



QUÍMICA ORGÁNICA

CLASE N° 11

QUÍMICA DEL CARBONO

- Todos los compuestos orgánicos están formados por átomos de C.
- Química de la vida.
- Seres vivos formados por compuestos orgánicos.

Proteínas
Ácidos nucleicos
Azúcares
Grasas

- Obtención
 - ➔ Reacciones dentro de los organismos
 - ➔ Síntesis en laboratorio

- EQ
 - ➔ Si o si → C y H
 - ➔ En segundo lugar → O y N
 - ➔ También → Halógenos, S, otros
 - ➔ Enlaces covalentes

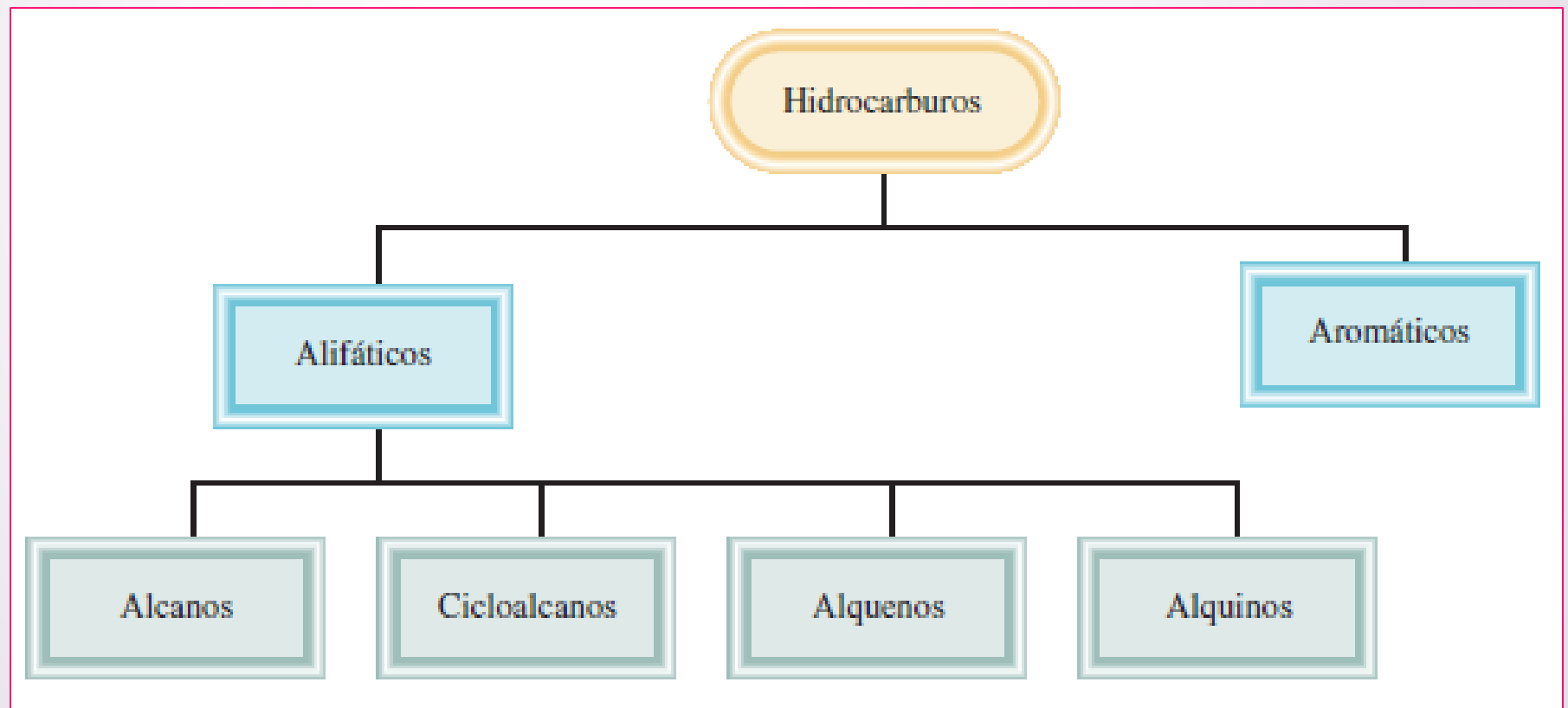
CHON

CLASIFICACIÓN

- ▶ Hidrocarburos → Formados por C y H
 - ▶ Cadenas
 - ▶ Anillos
- ▶ Alcoholes → HC unido al Grupo $-OH$
- ▶ Ácidos carboxílicos → HC unido al Grupo $-COOH$
- ▶ Éteres y ésteres → 2 HC unidos por medio del Grupo $-O$ por enlace simple
- ▶ Aldehídos y cetonas → HC unidos por medio del Grupo $-O$ por enlace doble
- ▶ Aminas y amidas → 1 o más HC unidos por medio del Grupo $-NH_2$

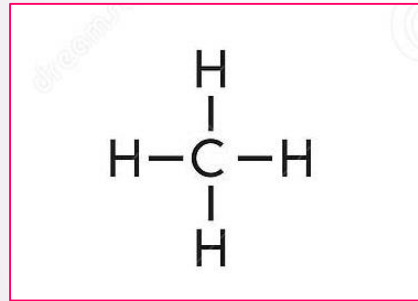
HIDROCARBUROS

- Formados por C y H.
- Subclasificación:

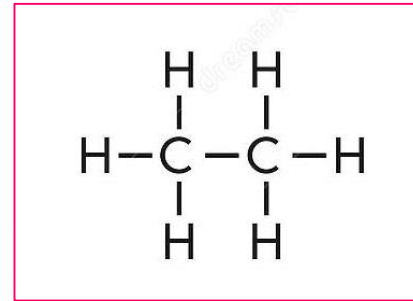
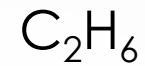


ALCANOS

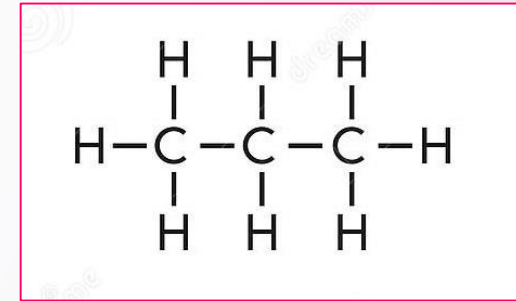
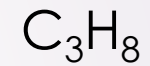
► Formula general \longrightarrow C_nH_{2n+2} \longrightarrow Donde $n = 1, 2, 3 \dots$



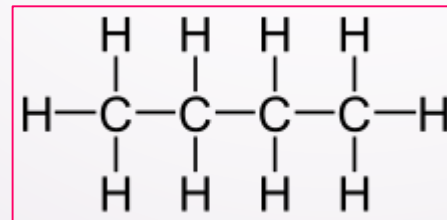
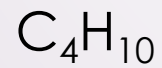
Metano



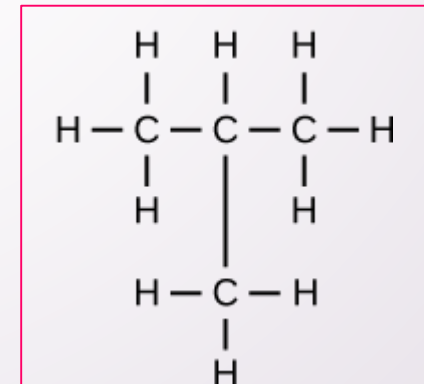
Etano



Propano



Butano

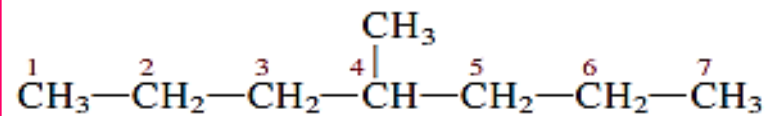


Isobutano

ALCANOS

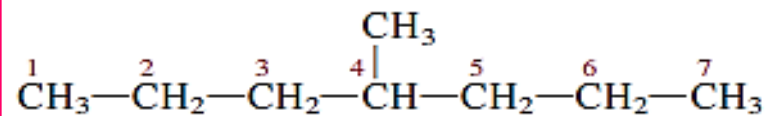
► Nomenclatura

1. El nombre base del hidrocarburo está dado por la cadena continua más larga de átomos de carbono en la molécula.



Heptano

2. Un alcano menos un átomo de hidrógeno es un grupo alquilo.
3. Sustitución de un hidrógeno por grupo alquilo.
 - a) Se enumera la cadena principal para ver donde esta la sustitución.



4-metilheptano

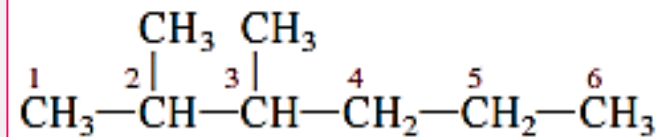
(*) numeración más chica a la sustitución.

ALCANOS

► Nomenclatura

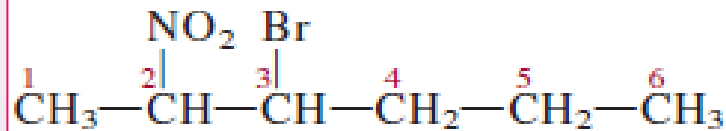
3. Sustitución de un hidrógeno por grupo alquilo.

b) Si hay 2 o + sustituciones iguales. —————> Prefijo: di, tri, tetra...



2,3 - dimetilhexano

c) Si hay 2 o + sustituciones diferentes. —————> Orden alfabético

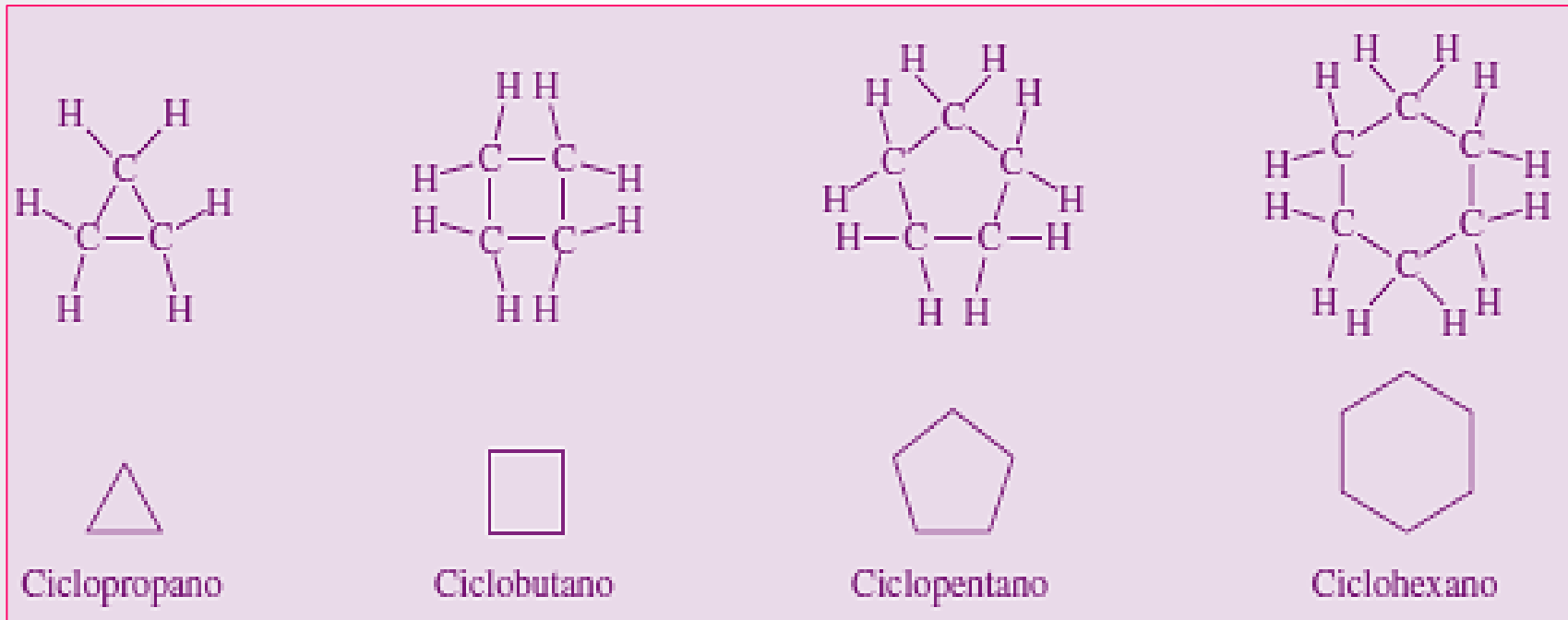


3 -bromo - 2 - nitrohexano

(*) Sustituciones: ningún grupo funcional presentado en la clasificación de CHON.

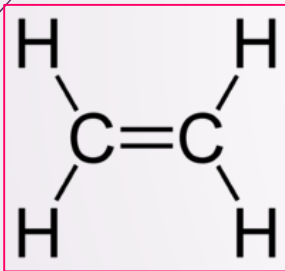
CICLOALCANOS

► Formula general $\longrightarrow C_nH_{2n}$

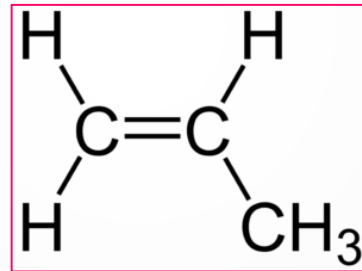


ALQUENOS

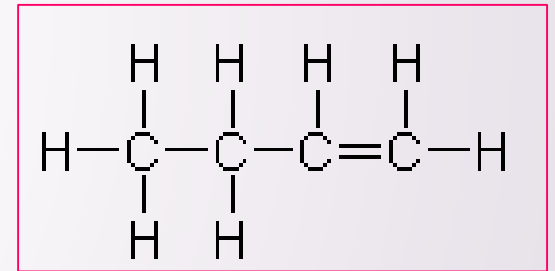
- Formula general $\longrightarrow C_nH_{2n}$
- Átomos de C unidos por un doble enlace
- El más chico tiene 2 átomos de C.



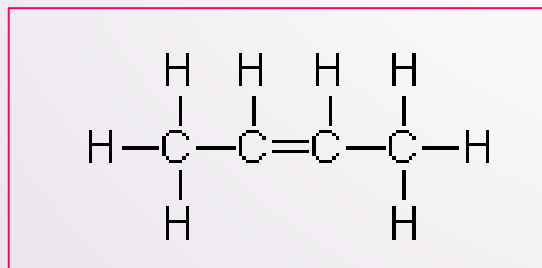
Eteno



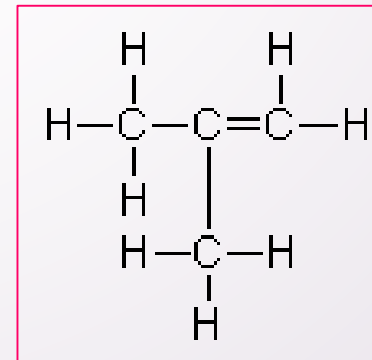
Propeno



Buteno



2- buteno

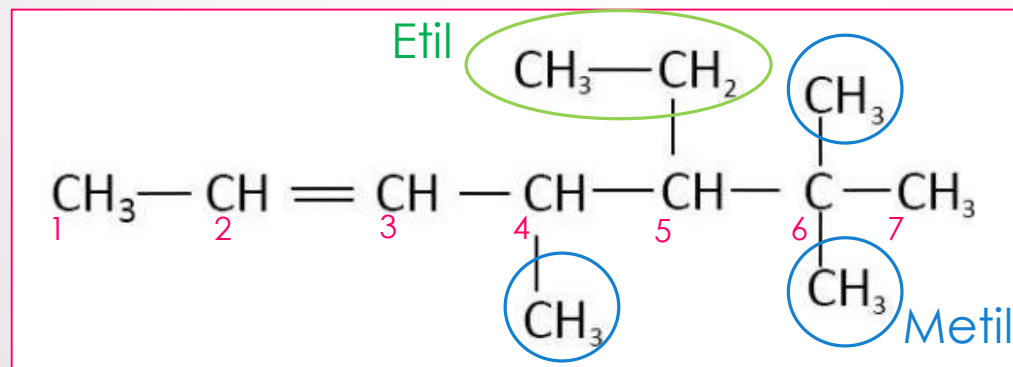


Isobuteno

ALQUENOS

► Nomenclatura

1. El nombre base del hidrocarburo está dado por la cadena continua más larga de átomos de carbono en la molécula, cambiando la terminación -ano por -eno
2. En cadenas de más de 3 C, se tiene que indicar la posición del doble enlace.
3. En caso de haber sustituciones se opta la misma regla que los alcanos.

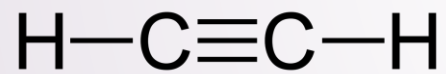


5-etil -4,6,6-trimetil-2-hepteno

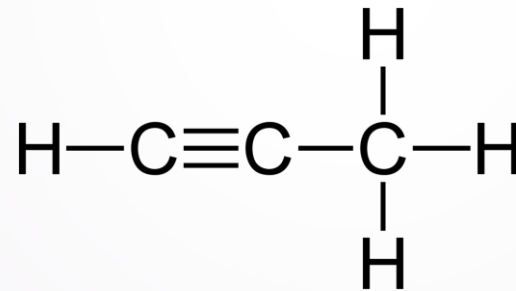
(*) Numeración: número mas bajo al C con doble enlace.

ALQUINOS

- Formula general $\longrightarrow C_nH_{2n-2}$
- Átomos de C unidos por un triple enlace
- El más chico tiene 2 átomos de C.



Etino



Propino



Butino



2-butino

- Nomenclatura

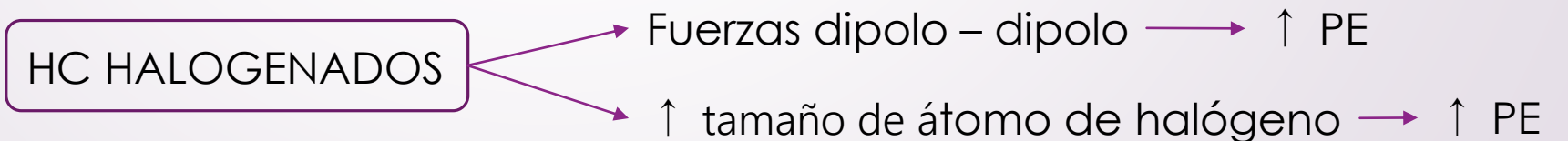
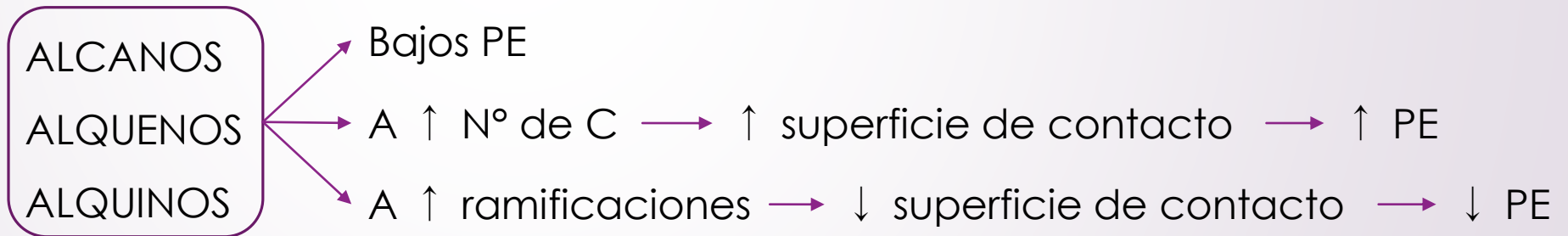
Igual que alquenos, nada más que se modifica el sufijo -eno por -ino

PROPIEDADES HC ALIFÁTICOS

► Punto de ebullición

La T° debe superar las fuerzas que unen las moléculas

Fuerzas de Van de Waals → Débiles
→ Dependen de la superficie de contacto



PROPIEDADES HC ALIFÁTICOS

► Solubilidad

Lo semejante disuelve lo semejante

→ Solute polar en solvente polar

→ Solute no polar en solvente no polar

} Agua es solvente polar

ALCANOS

ALQUENOS

ALQUINOS

→ Son no polares

→ Son insolubles en agua

HC HALOGENADOS

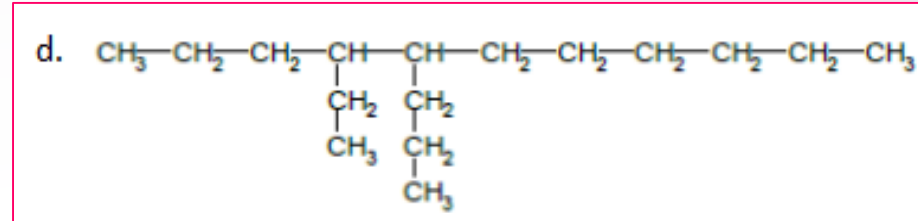
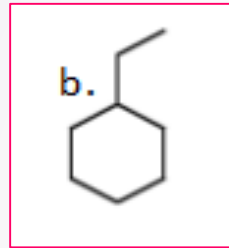
→ Polarizan un poco la molécula

→ Pero no todos forman Puentes de H con el agua

→ Los Fluoruros son los únicos solubles

HC ALIFÁTICOS

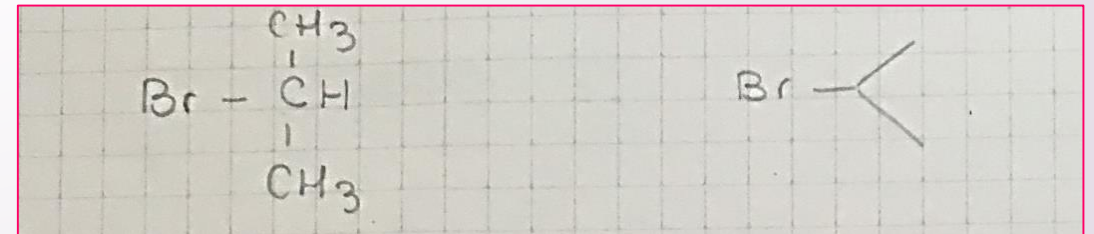
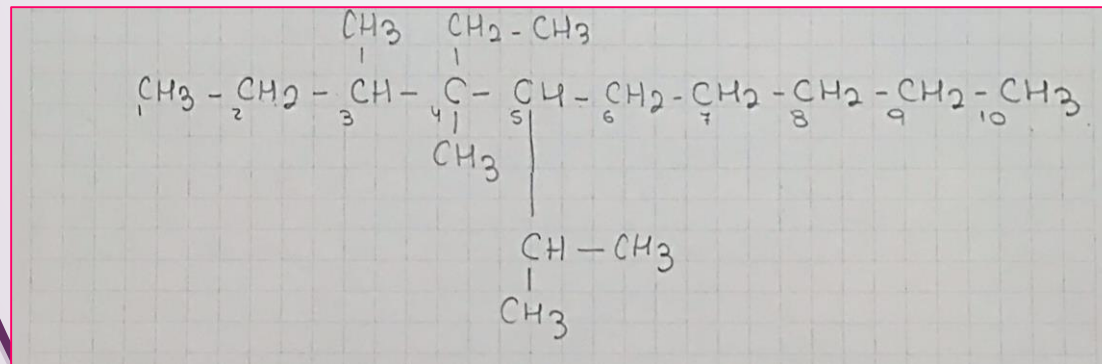
- Ejercicio 8 de la guía N° 8.



- Ejercicio 9 de la guía N° 8

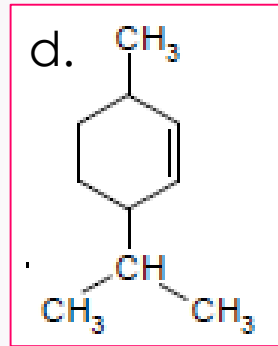
d- 4-etil-5-isopropil-3,4,7-trimetildecano

g- Bromuro de iso-propilo.



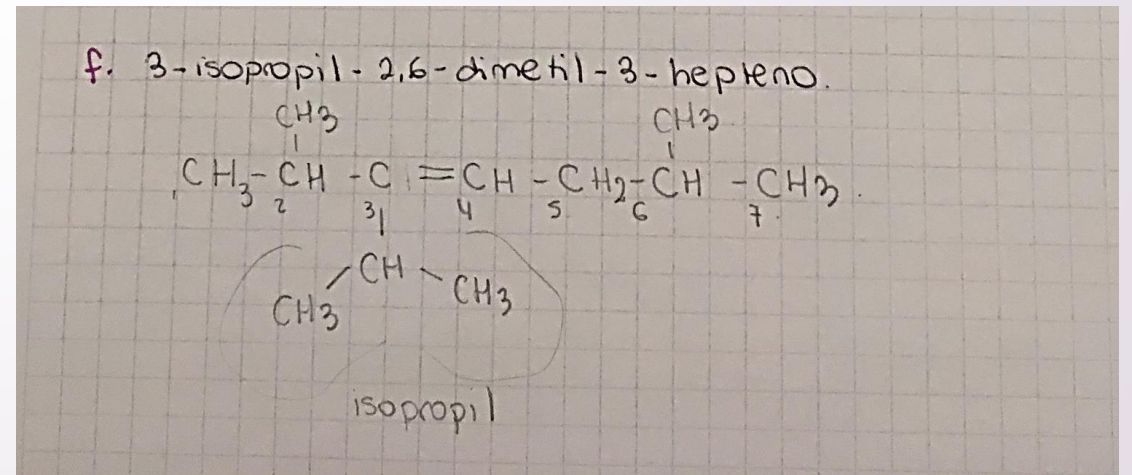
HC ALIFÁTICOS

► Ejercicio 10 de la guía N° 8:



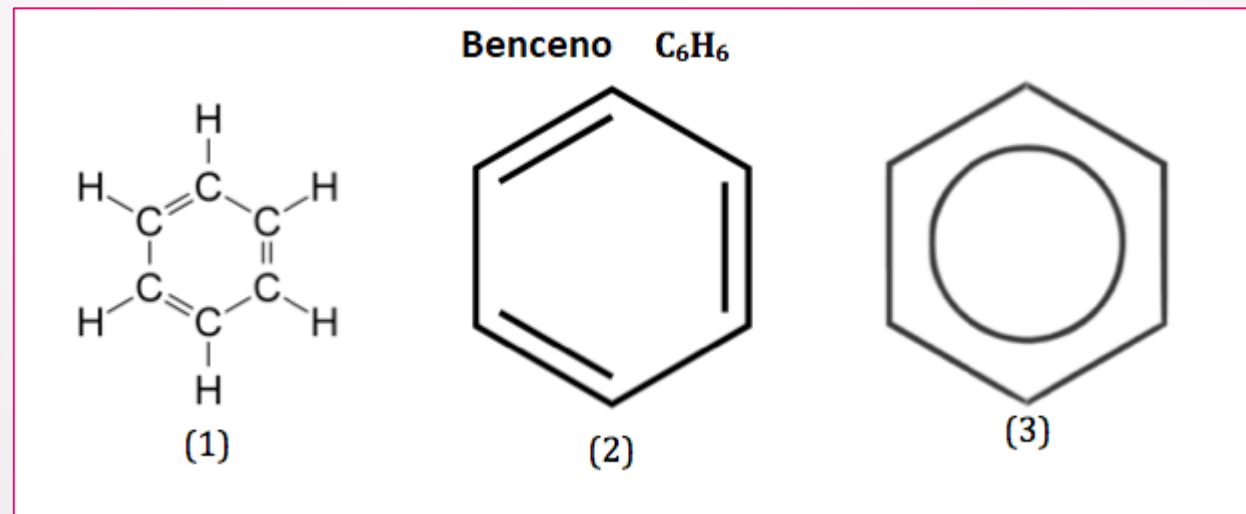
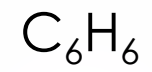
► Ejercicio 11 de la guía N° 8:

f. 3-isopropil-2,6-dimetil-3-hepteno.



HC AROMÁTICOS

- Compuestos formados por el benceno

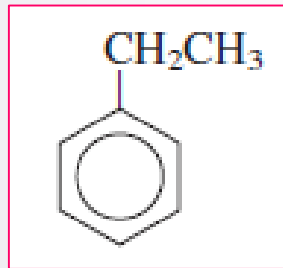


HC AROMÁTICOS

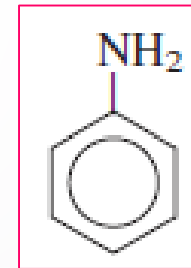
► Nomenclatura

1. Benceno monosustituido:

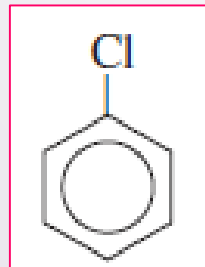
Se nombra la sustitución antes de la palabra benceno



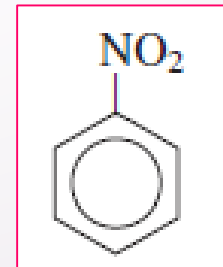
Etilbenceno



Aminobenceno



Clorobenceno

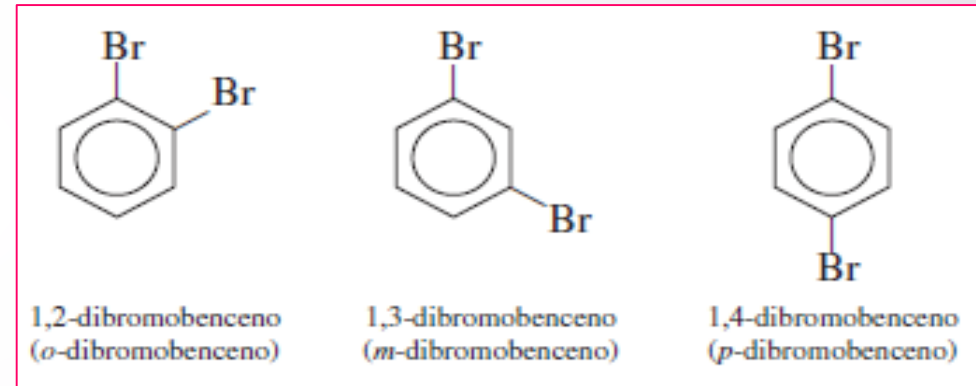


Nitrobenceno

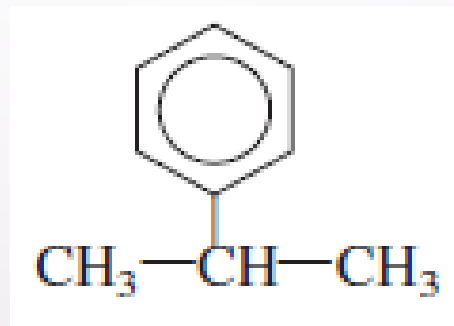
HC AROMÁTICOS

► Nomenclatura

2. Benceno con 2 sustituyentes:
Se enumeran los carbonos
Prefijo orto, meta y para



3. Si el benceno es un sustituyente:
Se nombra -fenil



2 - fenilpropano

HC AROMÁTICOS

► Puntos de ebullición

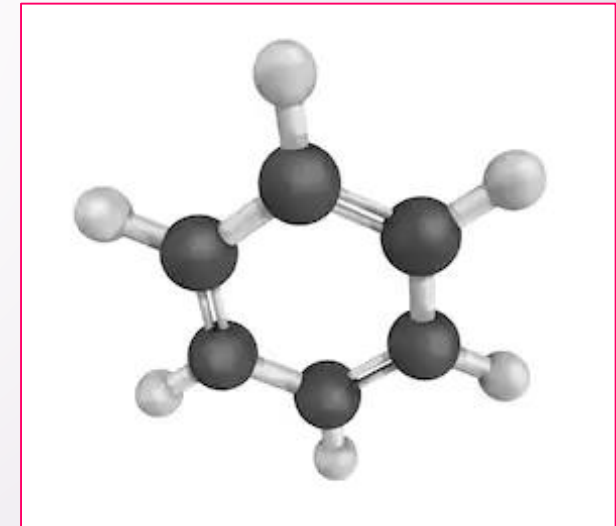
Es un compuesto no polar → Como los alcanos

Su sistema eléctrico es polarizable → PE > alcanos

► Solubilidad

Compuesto no polar

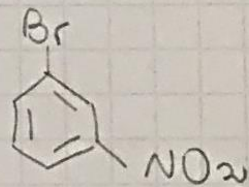
No forma puentes de hidrógeno



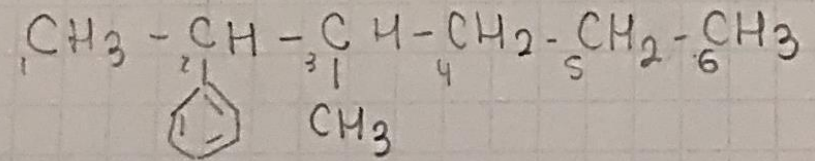
HC AROMÁTICOS

- Ejercicio 13 de la guía N° 8: apartados b y d
 - b. m-Bromonitrobenzono
 - d. 2-Fenil-3-metilhexano

b. m-bromonitrobenzono



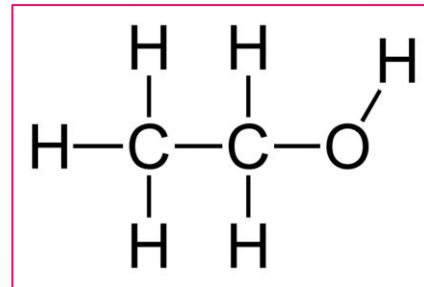
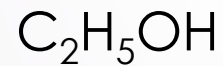
d. 2-fenil-3-metilhexano



ALCOHOLES

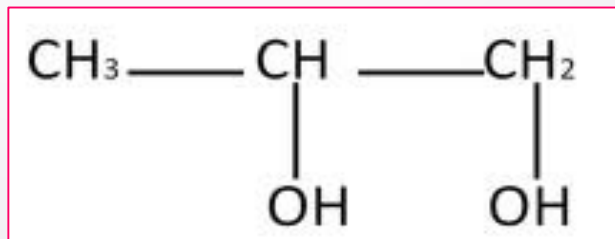
- Formula general \longrightarrow R - OH
- Grupo funcional \longrightarrow Hidroxilo
- Nomenclatura

1. Se agrega el sufijo -ol



Etanol

2. Si hay más de un grupo -OH, se usan los prefijos di, tri, ...



1,2 - propandiol

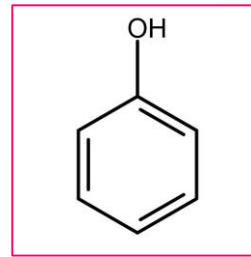
ALCOHOLES

► Nomenclatura

3. Si el grupo $-OH$ no es el más importante \longrightarrow Se nombra como sustituyente

4. Grupo $-OH$ en benceno

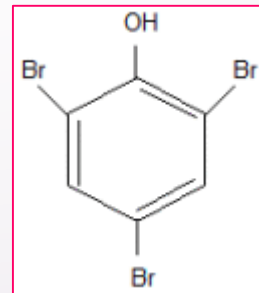
I. Solo el grupo $-OH$



Fenol

\downarrow
-hidroxi-

II. El grupo $-OH$ y otro sustituyente \longrightarrow Se nombra como sustituyente + fenol



2,4,6 – tribromofenol

ALCOHOLES

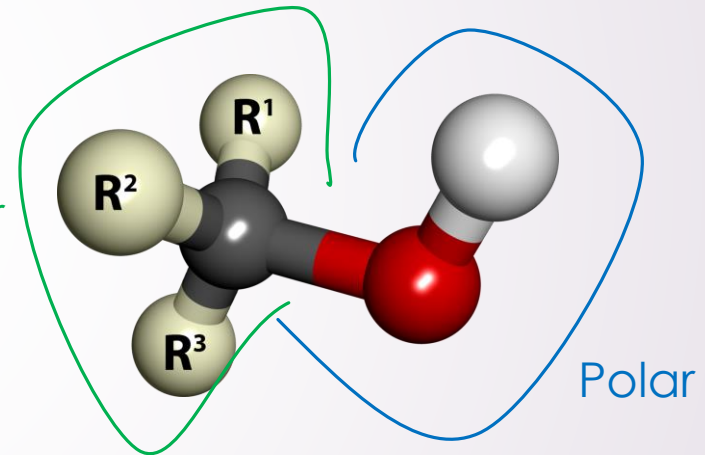
- Punto de ebullición

Forma entre sus moléculas puentes de H → PE > HC

- Solubilidad

Parte molécula → No Polar

↑ at C → ↓ Solubilidad



- Propiedades químicas

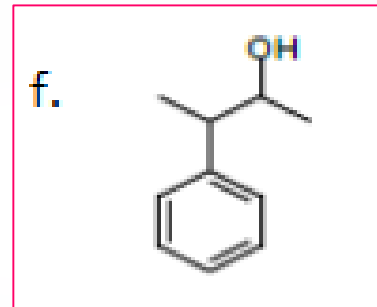
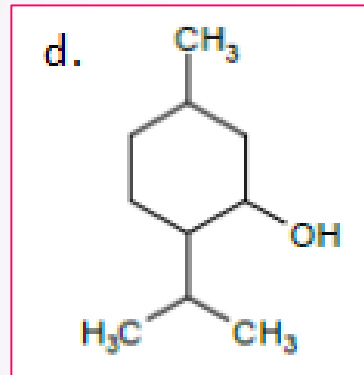
Tóxico

Inflamables

Ácidos muy débiles

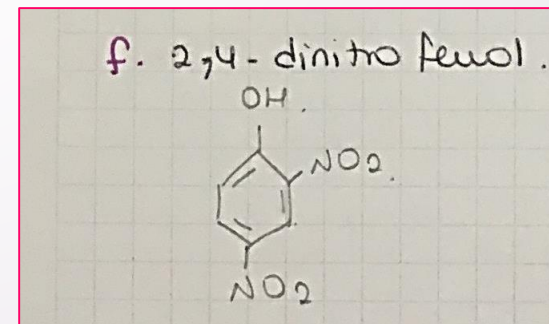
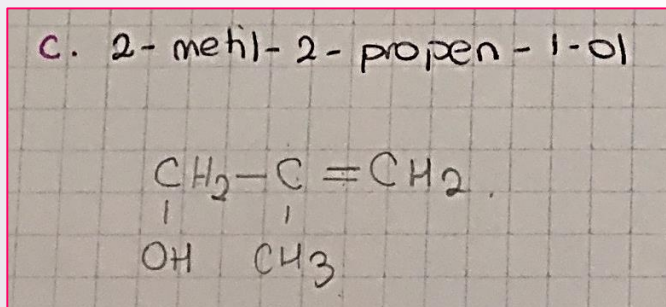
ALCOHOLES

► Ejercicio 15 de la guía N° 8:



► Ejercicio 16 de la guía N° 8:

c. 2-metil-2-propen-1-ol - f. 2,4-Dinitrofenol



ACIDOS CARBOXÍLICOS

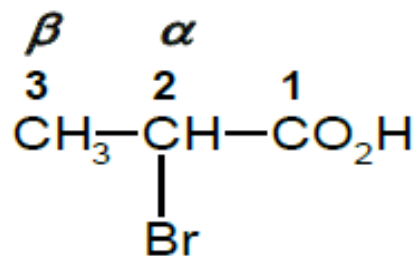
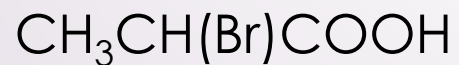
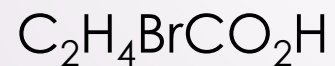
► Fórmula general \longrightarrow R - COOH

► Grupo funcional \longrightarrow Carboxilo

Partes \longrightarrow Carbonilo
 \longrightarrow Hidróxilo

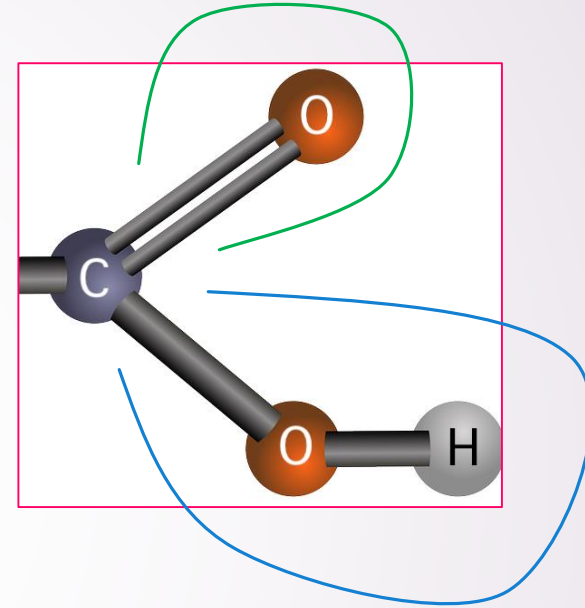
► Nomenclatura

1. Palabra "ácido" seguido del nombre de la cadena con el sufijo "oico"



Ácido 2-bromopropanoico

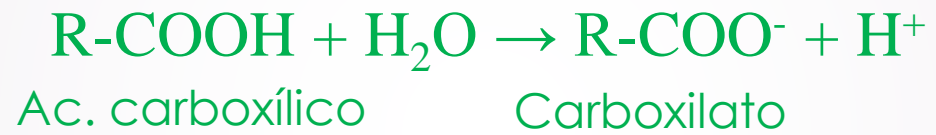
Ácido α -bromopropanoico



ACIDOS CARBOXÍLICOS

Acidez

Se disocian en agua para liberar un H⁺



Se libera el H⁺ del grupo carboxilo

Todos son ácidos débiles

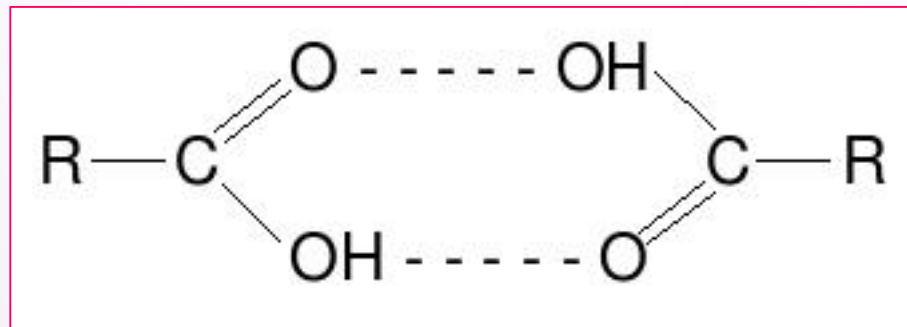
Constante ácida $\longrightarrow k_a = \frac{[\text{H}^+][\text{R-COO}^-]}{[\text{R-COOH}]}$

ACIDOS CARBOXÍLICOS

► Punto de ebullición

Forma entre sus moléculas puentes de H \longrightarrow PE > HC

Forma entre sus moléculas dímeros \longrightarrow Uniones muy fuertes
 \longrightarrow PE > R-OH

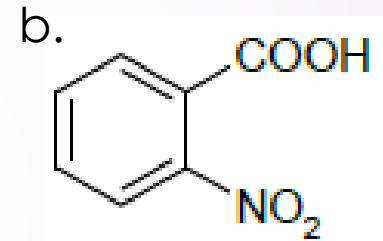


► Solubilidad

Al igual que los alcoholes \longrightarrow \uparrow at C \longrightarrow \downarrow Solubilidad

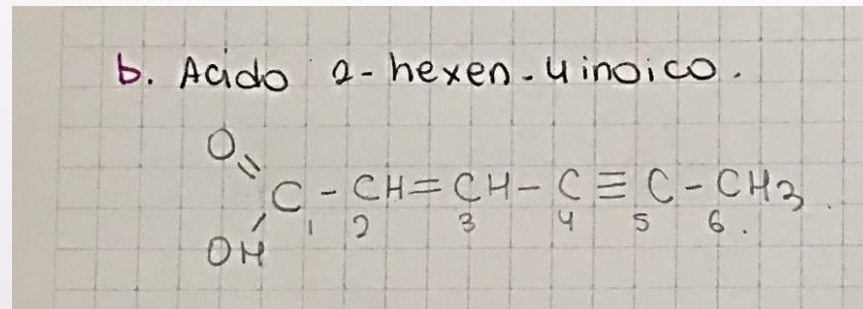
ACIDOS CARBOXÍLICOS

► Ejercicio 25 de la guía N° 8:



► Ejercicio 26 de la guía N° 8:

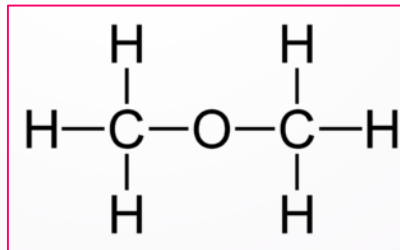
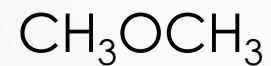
b. Ácido 2-hexen-4-inoico



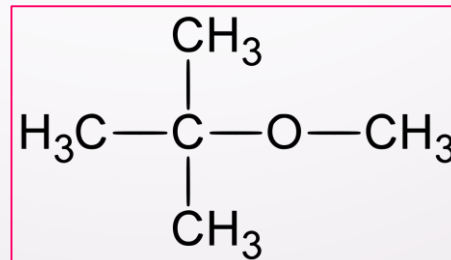
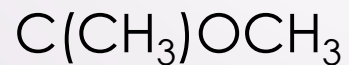
ÉTERES

- Fórmula general \longrightarrow $R - O - R'$
- Derivados de los HC alifáticos y aromáticos
- Nomenclatura

Se denominan con el nombre de cada uno de los grupos alquilo, en orden alfabético, seguidos por la palabra éter



Dimetil éter



Metil ter-butil éter

ÉTERES

- ▶ Punto de ebullición

Fuerzas dipolo - dipolo → PE > HC

No forman puentes de H → PE < R-OH

- ▶ Solubilidad

Pueden formar puentes de H con el H₂O → Soluble en ella

Al igual que los alcoholes → ↑ at C → ↓ Solubilidad

- ▶ Muy inflamables → Forman peróxidos

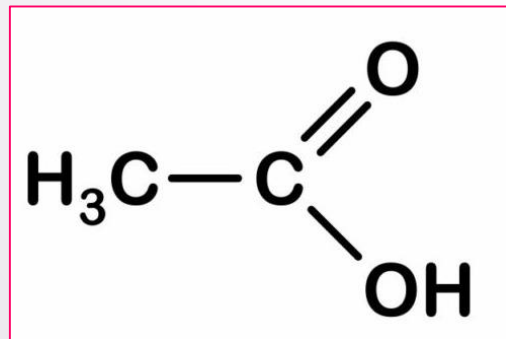
- ▶ Relativamente inertes → Solventes por excelencia

ÉSTERES

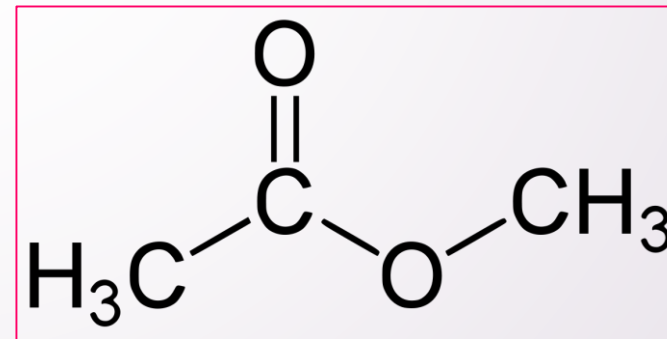


► Derivado de ácidos carboxílicos

Donde el H^+ , es sustituido por un grupo alquilo



Ácido etanoico
Ácido acético

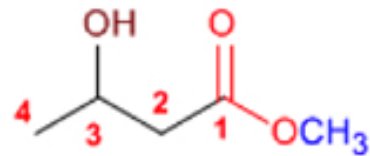


Etnoato de metilo
Acetato de metilo

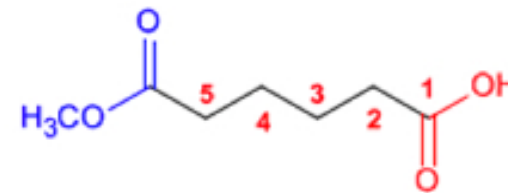
ÉSTERES

► Nomenclatura

1. El grupo éster le gana a los demás grupos, menos al ácido. \longrightarrow -metoxi
2. Como es un derivado de un ácido:
 - I. El grupo alquilo con el doble enlace con el O
Cambia la terminación -oico por -ato
 - II. El grupo alquilo con el simple enlace con el O
Se nombra como grupo alquilo



3-Hidroxibutanoato de metilo



Ácido 5-metoxicarbonilpentanoico

ÉSTERES

- Punto de ebullición

Cierta polaridad con respecto a los HC \longrightarrow PE \approx HC

No forma Puentes de H \longrightarrow PE < R-COOH

- Solubilidad

Al igual que los éteres \longrightarrow \uparrow at C \longrightarrow \downarrow Solubilidad

- Olor agradable

- Hidrolisis

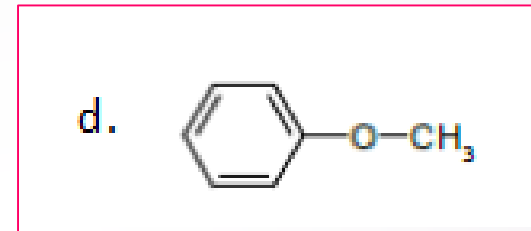
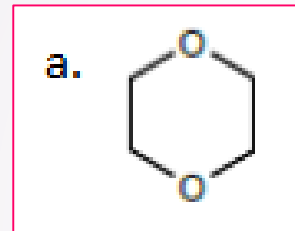
Catalizador ácido \longrightarrow Ácido y alcohol

Catalizador básico \longrightarrow Se consume la base

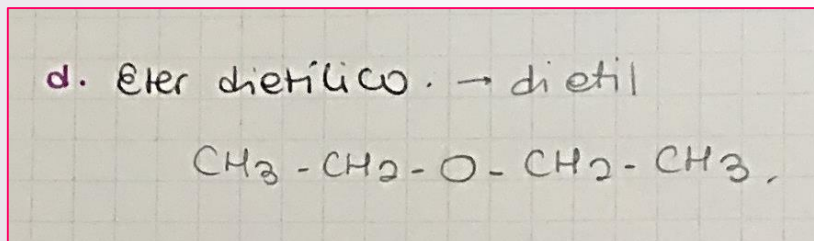
\searrow Jabón y alcohol

ÉTERES Y ÉSTERES

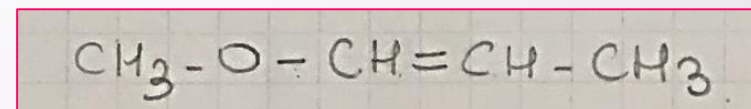
► Ejercicio 20 de la guía N° 8:



► Ejercicio 21 de la guía N° 8:



d. éter dietílico - e. 1-metoxipropeno

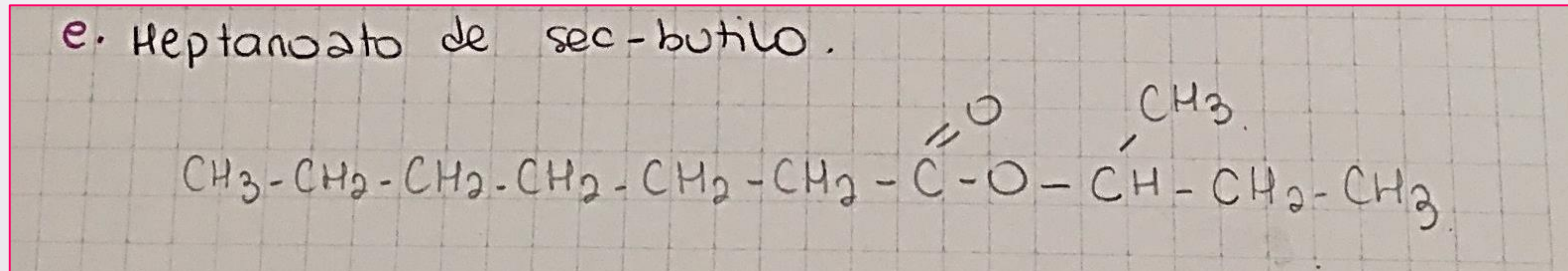
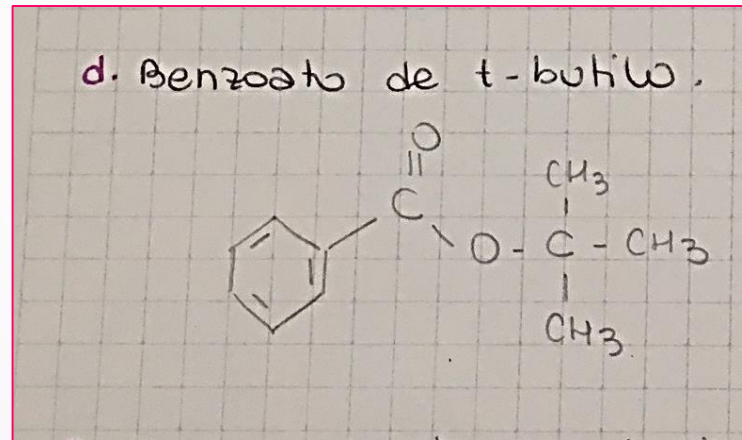


ÉTERES Y ÉSTERES

► Ejercicio 26 de la guía N° 8:

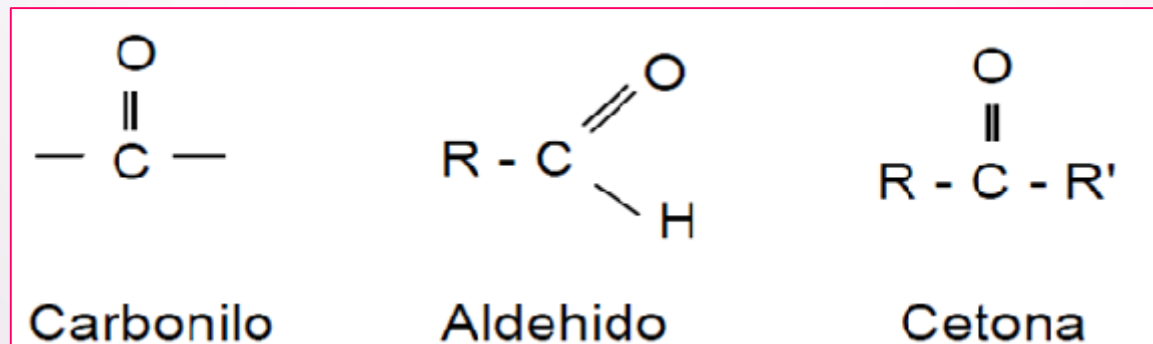
d. Benzoato de t-butilo

e. Heptanoato de sec-butilo



ALDEHIDOS Y CETONAS

- Formula general \longrightarrow $R - CO - R'$
- Grupo funcional \longrightarrow Carbonilo \longrightarrow $C=O$
- $R \longrightarrow$ Alquilo
- $R' \begin{cases} \longrightarrow H \longrightarrow \text{Aldehído} \\ \longrightarrow \text{Alquilo} \longrightarrow \text{Cetona} \end{cases}$

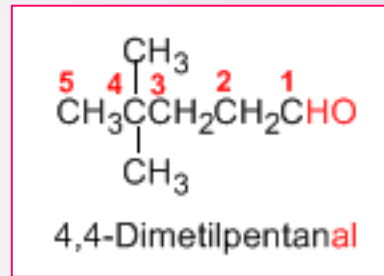


ALDEHIDOS Y CETONAS

► Nomenclatura

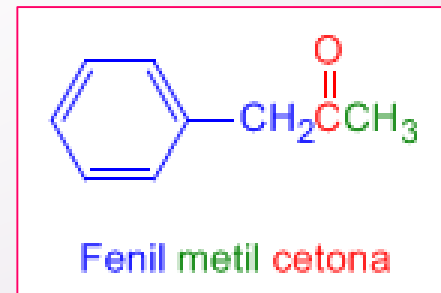
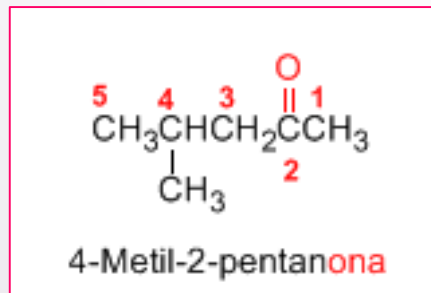
1. Aldehído:

- I. Cambia la terminación -ano del alcano por -al
- II. Si hay 2 grupos -CO se coloca -dial



2. Cetona:

- I. Cambia la terminación -ano del alcano por -ona
- II. Se nombran los sustituyentes y se coloca la palabra cetona al final



ALDEHIDOS Y CETONAS

► Punto de ebullición

Cierta polaridad con respecto a los HC \longrightarrow PE \approx HC

No puede formar puentes de H \longrightarrow PE < R-OH
 \longrightarrow PE < R-COOH

► Solubilidad

Al igual que el resto de los compuestos con cierta polaridad en la molécula

\uparrow at C \longrightarrow \downarrow Solubilidad

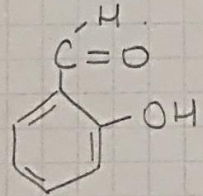
► Cetonas menos reactivas que los aldehídos

ALDEHIDOS Y CETONAS

- Ejercicio 23 de la guía N° 8:
 - d. 2-hidroxibencenocarbaldehido
 - e. 3-buten-2-ona
 - f. 2-metilciclopentanona

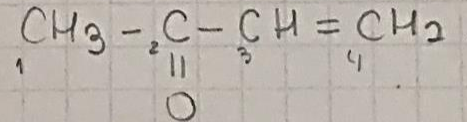
d. 2-hidroxibencenocarbaldehido.

Grupo alcohol dentro del benceno.

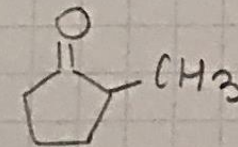


CHO dentro del benceno.

e. 3-buten-2-ona.

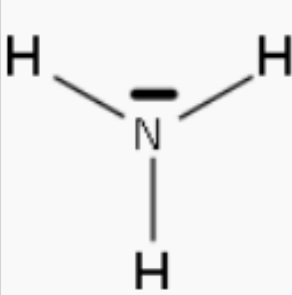
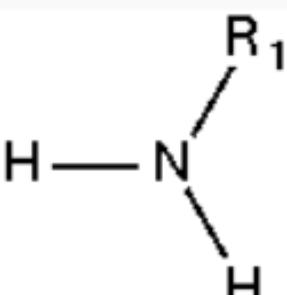
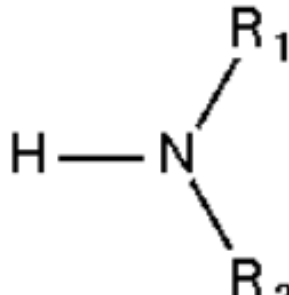
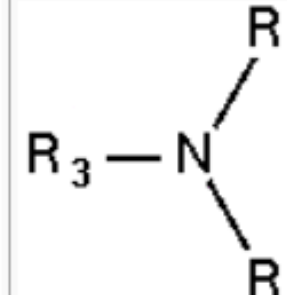


f. 2-metilciclopentanona.



AMINAS

- Formula general \longrightarrow R - NH₂
- Grupo funcional \longrightarrow Amino \longrightarrow NH₂
- Derivados del amoníaco

Amoníaco	Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
			

AMINAS

► Nomenclatura

1. Nomenclatura común

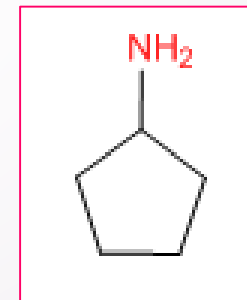
Se nombras los sustituyentes unidos al N, y la terminación -amina

2. Nomenclatura IUPAC

El grupo -NH_2 es un sustituyente



Etilamina
Amino etano



Ciclopentilamina
Aminoiclopentano

AMINAS

► Punto de ebullición

Forman puentes de hidrógeno → PE > HC

→ PE < R-OH

Aminas terciarias → Aceptan H en los enlaces → < PE

► Basicidad

Al ser derivados del amoníaco, se comportan como bases.

► Reactividad

Reaccionan con ácidos para formar sales.

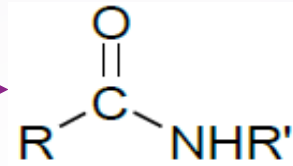
► Solubilidad

Polares y P. de H → Solubles en agua

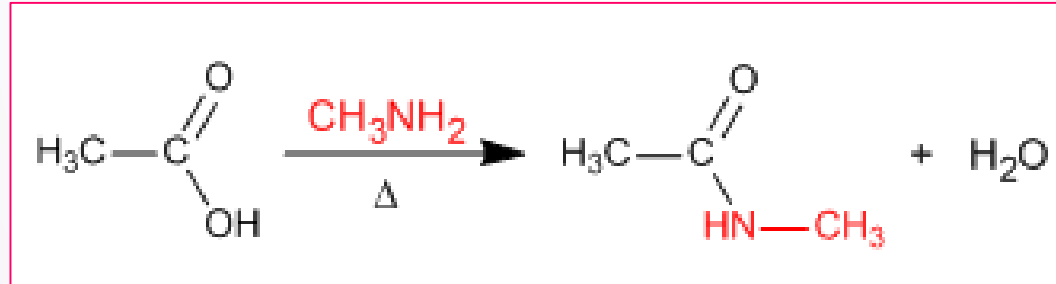
↑ at C → ↓ Solubilidad

AMIDAS

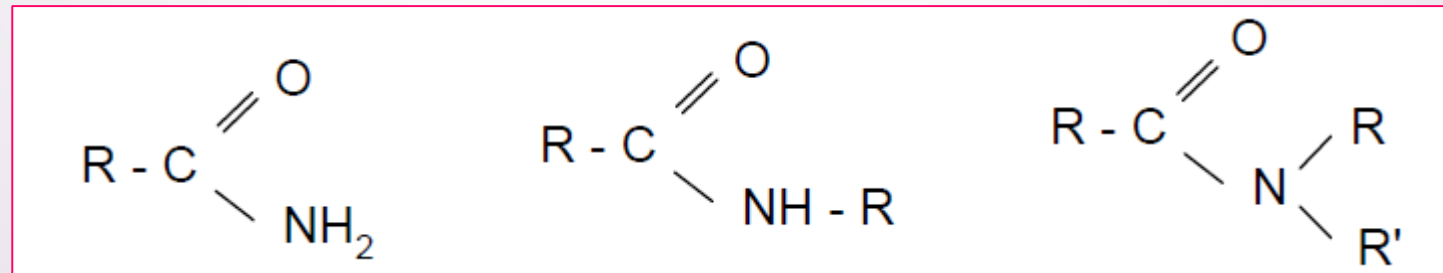
- Formula general



- Derivados de los ácidos carboxílicos



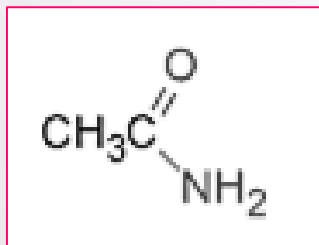
- Al igual que las aminas pueden ser primarias, secundarias o terciarias.



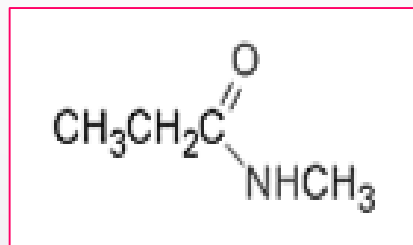
AMIDAS

► Nomenclatura

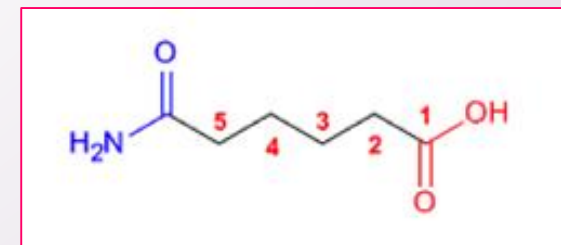
1. El grupo éster le gana a los demás grupos, menos al ácido. \longrightarrow -carbonil
2. Como es un derivado de un ácido:
Cambia la terminación -oico por -amida
El grupo alquilo no unido al O \longrightarrow Sustituyente
3. Como es un derivado de un ácido:
Cada grupo alquilo unido al N, se enumera como N.



Etanamida



N-metilpropanamida



Ácido 5-carbonilpentanoico

AMIDAS

- ▶ Punto de ebullición

Al ser muy polar \longrightarrow Fuerzas dipolo - dipolo \longrightarrow \uparrow PE

A medida que se sustituyen los H de los N \longrightarrow \downarrow PE

PE primarias > PE secundarias > PE terciarias

- ▶ Solubilidad

Al ser muy polar \longrightarrow Muy solubles en agua

- ▶ Derivado de ácidos carboxílicos menos reactivos.

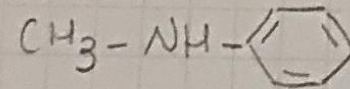
- ▶ Reacciones similares a aminas.

AMINAS Y AMIDAS

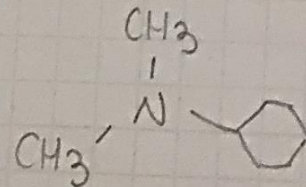
- Ejercicio 29 de la guía N° 8: apartados c y d

c. N-metilbencilamina. - d. N,N-dimetilaminociclohexano

c. N-metilbencilamina.
↳ sustituyente unido a N



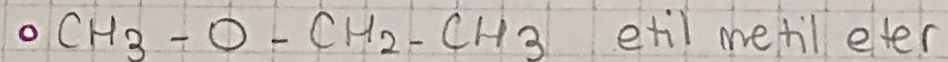
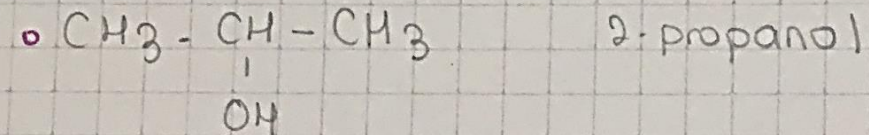
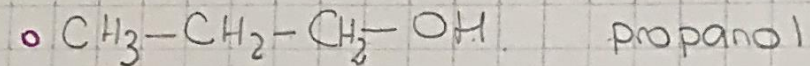
d. N,N-dimetilaminociclohexano.



ISOMEROS DE FÓRMULA

- Ejercicio 33 de la guía N° 8: a. Tres compuestos de fórmula C_3H_8O .

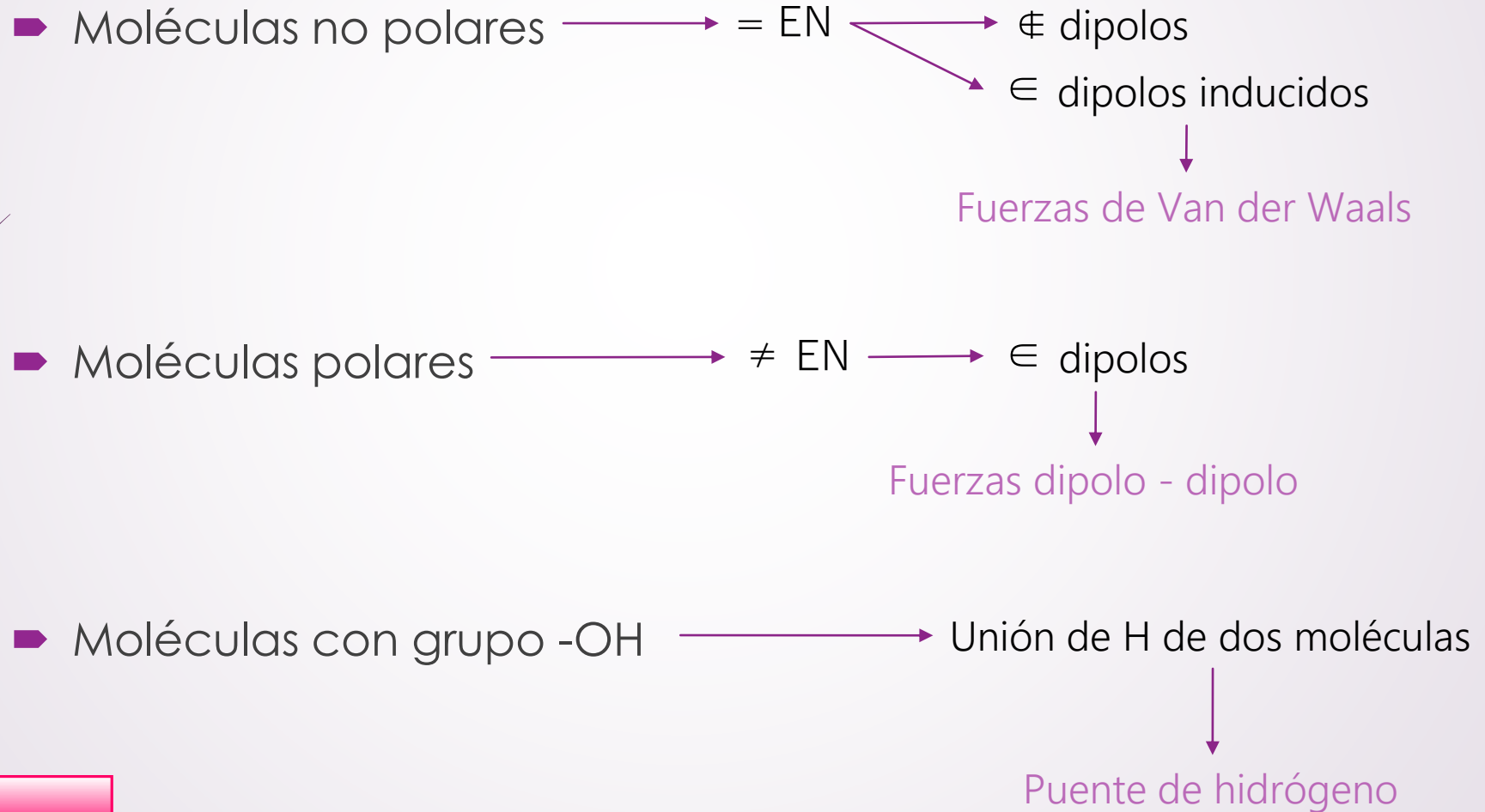
33. a. C_3H_8O .



Grupos alquilos

Grupo alquílico	Nombre trivial
$\text{CH}_3 -$	metilo
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$	etilo
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	propilo
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} -$	isopropilo
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	butilo
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} -$	sec-butilo
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \end{array}$	isobutilo
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} -$	ter-butilo
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	isopentilo

FUERZAS INTERMOLECULARES



AUMENTO DE FUERZA

