



ce
pre
UNI

Química

QUÍMICA ORGÁNICA VI

CICLO
Preuniversitario

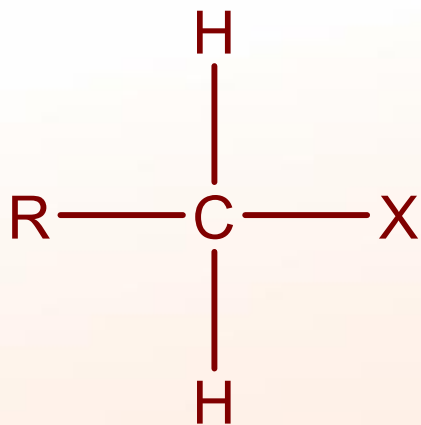
2024-I



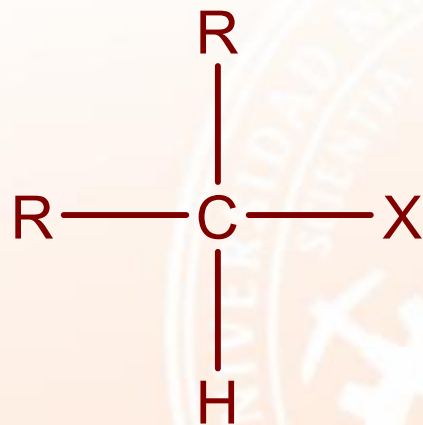
HIDROCARBUROS HALOGENADOS

HALOGENURO DE ALQUILO

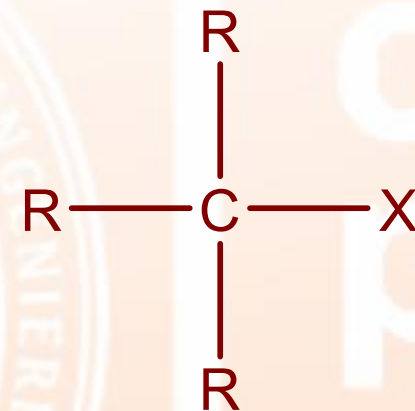
Son moléculas orgánicas que contienen uno o más elementos halógenos ($X=F, Cl, Br, I$), iguales o diferentes, enlazados a carbonos en su estructura, como si estuvieran sustituyendo a los hidrógenos.



Halogenuro
primario



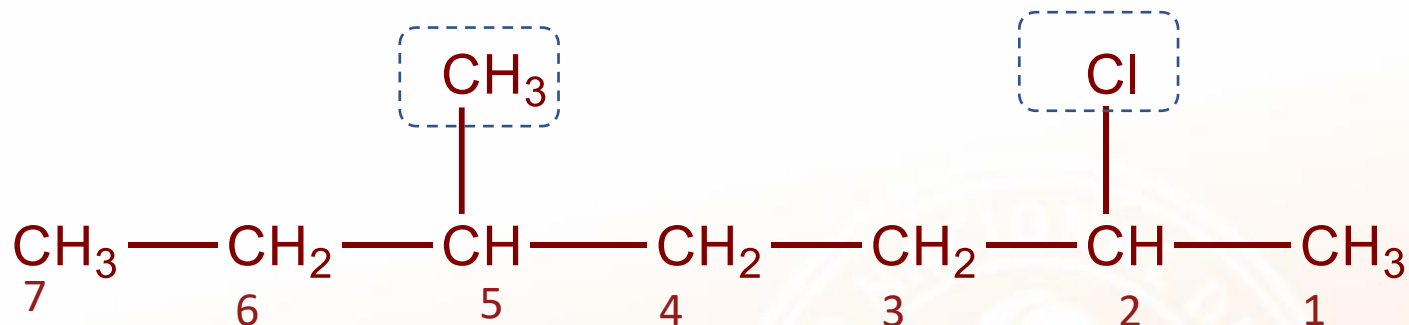
Halogenuro
secundario



Halogenuro
terciario

Nomenclatura IUPAC

Para nombrar un halogenuro de alquilo se nombra el halógeno indicando su posición en la cadena principal



2-cloro-5-metilheptano

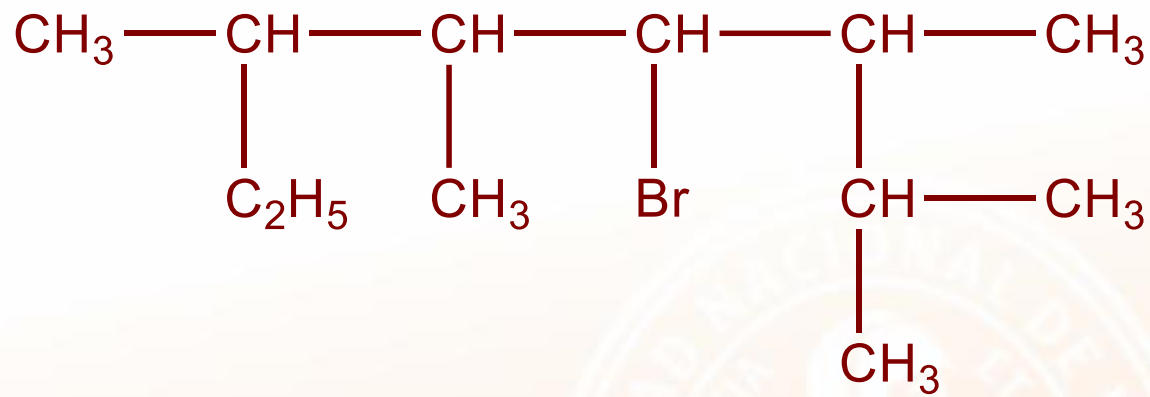
Nomenclatura común

Se emplean para halogenuros de alquilo simples, para lo cual se nombra el grupo alquilo seguido del nombre del halógeno con la terminación -uro.



PREGUNTA 01

Con respecto al halogenuro que se muestra, indique su nombre IUPAC

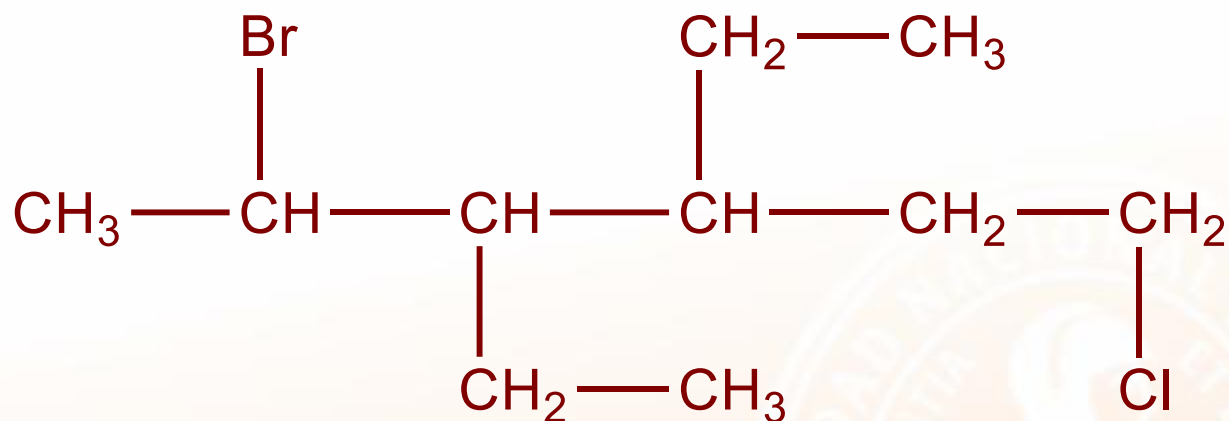


- A) 2,3,5,6-tetrametiloctano
- B) 2-etil-4-bromo-3,5,6-trimetilheptano
- C) 6-etil-5-bromo-2,3,5-trimetilheptano
- D) 4-bromo-2,3,5,6-tetrametiloctano
- E) 4-bromo-2-etil-3,5,6-trimetilheptano

Rpta: D

PREGUNTA 02

Cual es el nombre IUPAC del compuesto siguiente

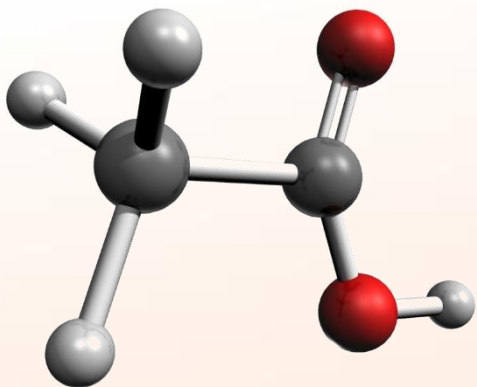


- A) 2-bromo-3,4-dietil-6-clorohexano
- B) 3,4-dietil-2-bromo-6-clorohexano
- C) 1-cloro-5-bromo-3,4-dietilhexano
- D) 5-bromo-3,4-dietil-1-clorohexano
- E) 5-bromo-1-cloro-3,4-dietilhexano

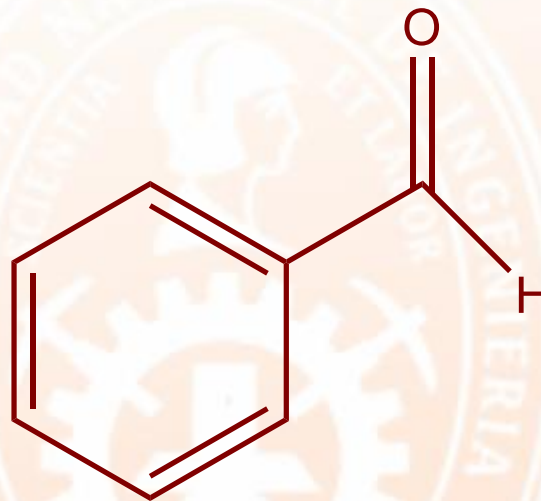
Rpta: E

GRUPOS FUNCIONALES

Átomo o agrupación de átomos que identifican a una función química orgánica determinada; en modo general se caracterizan por propiedades físicas, químicas, biológicas, bioquímicas, entre otras propiedades, y que se diferencian de otras funciones orgánicas.



ÁCIDO ACÉTICO



BENZALDEHIDO

GRUPOS FUNCIONALES

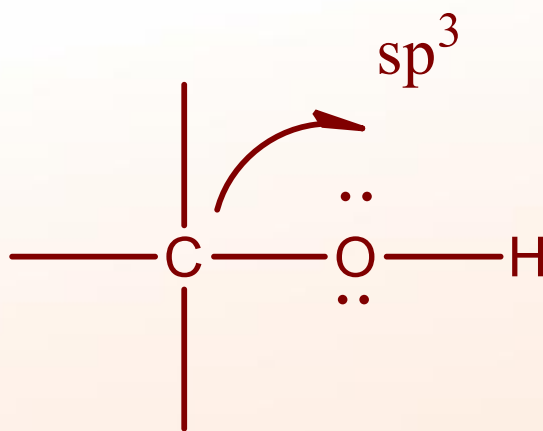
Funciones Oxigenadas y Nitrogenadas

Función	Fórmula general	Grupo funcional	Nombre del grupo funcional
Alcohol	$R-OH$	$-OH$	Hidroxilo
Éter	$R-O-R'$	$-O-$	Oxi
Aldehído	$R-CHO$	$-CO-$	Carbonilo
Cetona	$R-CO-R'$	$-CO-$	Carbonilo
Ácido carboxílico	$R-COOH$	$-COOH$	Carboxilo
Éster	$R-COO-R'$	$-COO-$	Carboalcoxi
Amina	$R-NH_2$	$-NH_2$	Amina
Amida	$R-CONH_2$	$-CONH_2$	carboamino

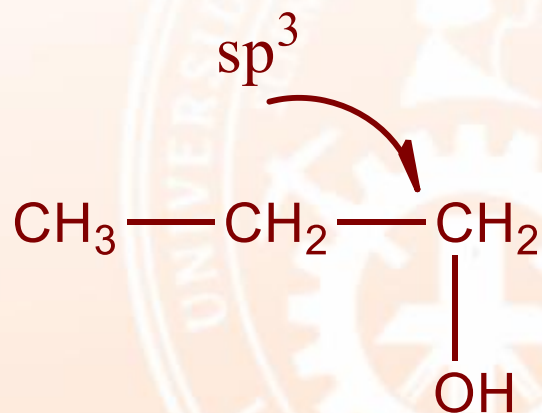
Función Alcohol

Los alcoholes son compuestos orgánicos que poseen el grupo funcional hidroxilo (-OH) unido a un átomo carbono que presenta solo enlaces simples (carbono con hibridación sp^3).

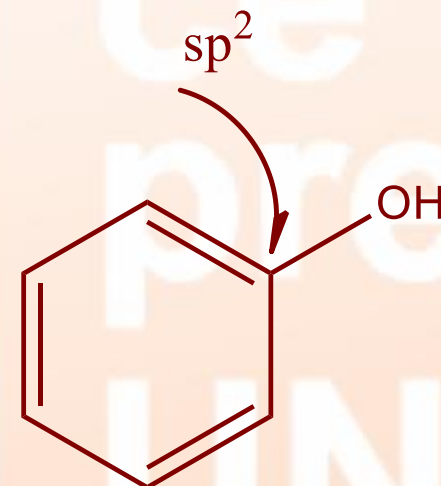
La fórmula general es R-OH , donde R es un grupo alquilo, puede ser lineal o ramificado.



Ejemplo



Es alcohol



No es alcohol

T
I
P
O
S

D
E

A
L
C
O
H
O
L
E
S

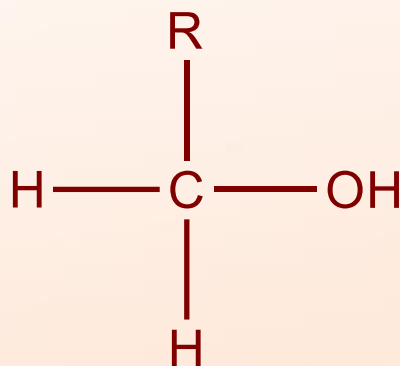
Según el número de - OH en la cadena:

Monoles: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2\text{OH}$

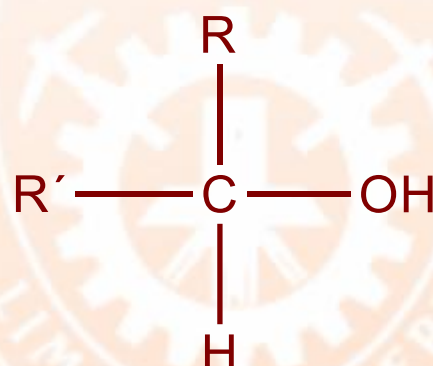
Polioles:

$$\begin{array}{ccccc} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | & & | & & | & | & | \\ \text{OH} & & \text{OH} & & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \end{array}$$

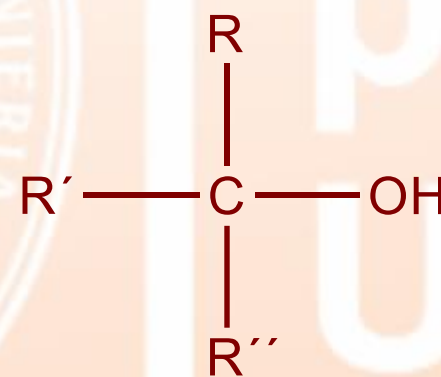
Según el tipo de carbono sobre el cual está el - OH:



Alcohol primario



Alcohol secundario



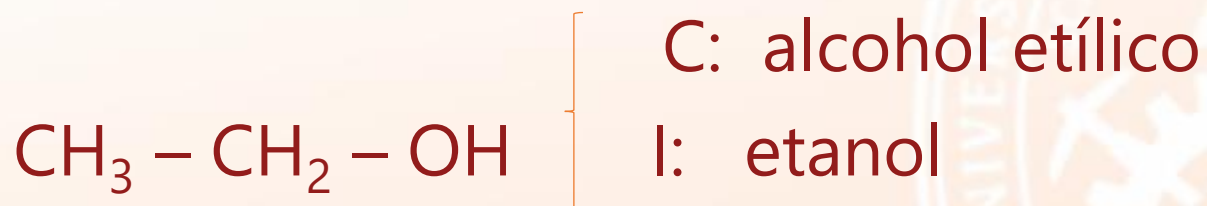
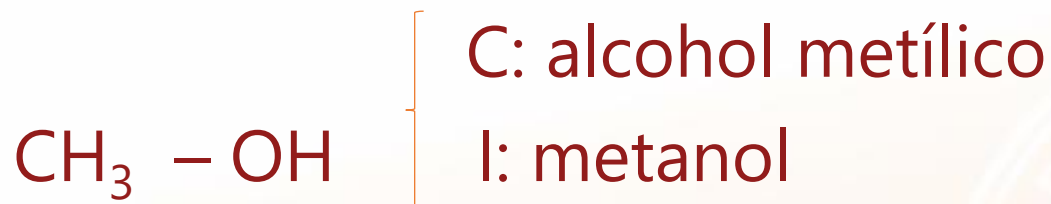
Alcohol terciario

Función Alcohol - Nomenclatura

Nomenclatura común (C): alcohol + (nombre del sustituyente) + ico

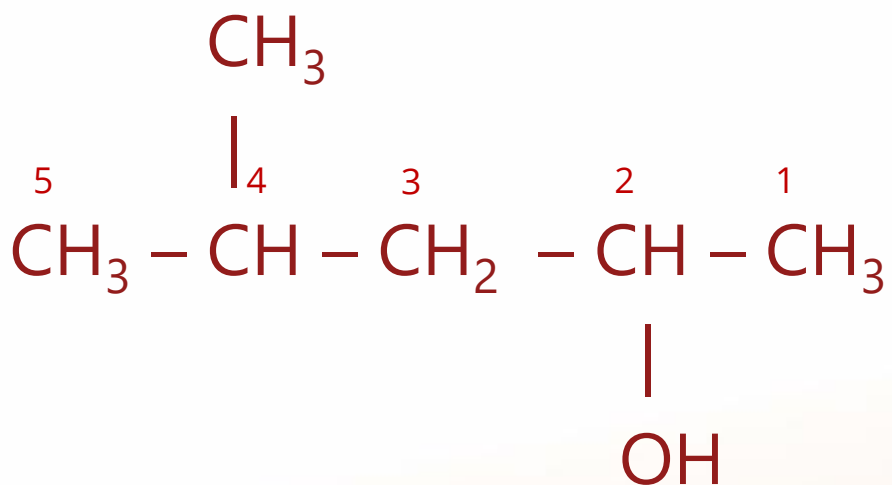
Nomenclatura IUPAC (I): (nombre del hidrocarburo) + ol

Ejemplos:

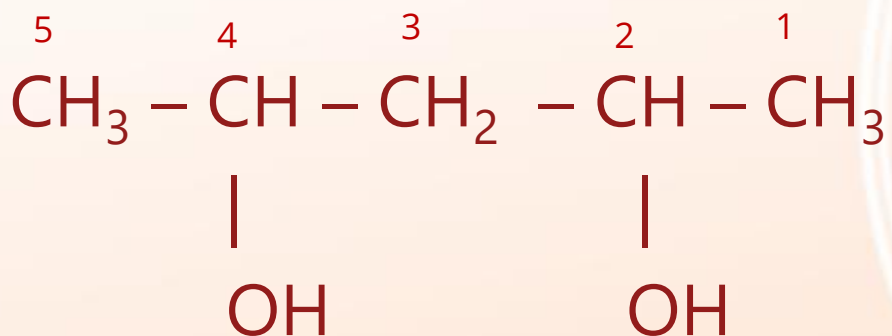


A partir de tres carbonos, los alcoholes se nombran según IUPAC numerando su cadena carbonada por el extremo más cercano al OH.

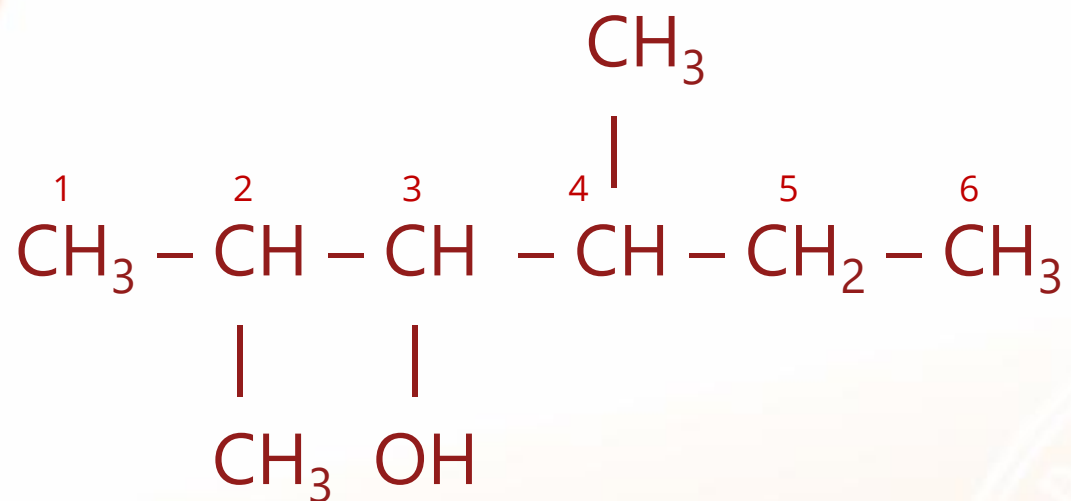
Ejemplos



4-metil-2-pentanol



2,4-pentanodiol

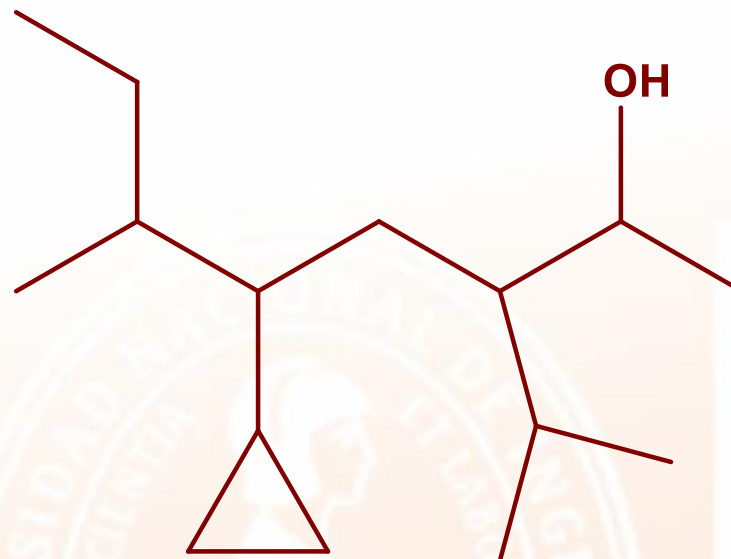


2,4-dimetil-3-hexanol



PREGUNTA 03

Con respecto al siguiente compuesto, seleccione la alternativa que lo nombra correctamente.



- A) 4-ciclopropil-2-isopropil-1,5-dimetilheptanol
- B) 4-ciclopropil-6-isopropil-3-metiloctanol
- C) 5-ciclopropil-6-etil-3-isopropil-2-heptanol
- D) 3-isopropil – 5-ciclopropil – 6 – metil – 2 – octanol
- E) 5-ciclopropil-3-isopropil-6-metil-2-octanol

Rpta: E

Función Alcohol - Aplicaciones

En los lugares donde la temperatura llega a varios grados bajo cero se debe agregar etilenglicol al radiador de los automóviles para evitar la congelación del agua.

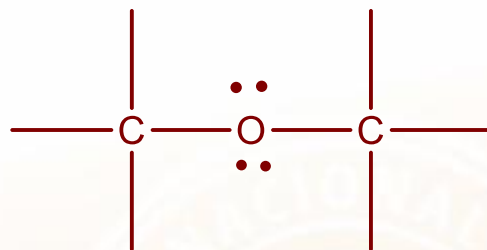


La glicerina es un alcohol dulce y viscoso, usado para fabricar jabones, supositorios, nitroglicerina, etc.



Función Éter

Son compuestos orgánicos que presentan el grupo funcional oxi ($-O-$), están formados por dos grupos unidos mediante enlaces sencillos a un átomo de oxígeno.

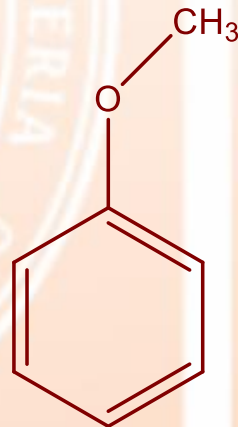


La fórmula general de los éteres es $R - O - R'$, donde R es un grupo alquilo o grupo arilo.

Si $R = R'$, Entonces el éter es simétrico → $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$

Si $R \neq R'$, Entonces el éter es asimétrico →

(anisol)



Función Éter - Nomenclatura

N. Común (C) : (nombre de los sustituyentes) + éter

Orden alfabético

N. IUPAC (I) : Se continúan los pasos de nomenclatura de los hidrocarburos considerando como grupos sustituyentes o ramas a los siguientes:

$\text{CH}_3\text{--O--}$	metoxi
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--O--}$	etoxi
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--O--}$	propoxi
$\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--O--}$	isopropoxi

Ejemplos:



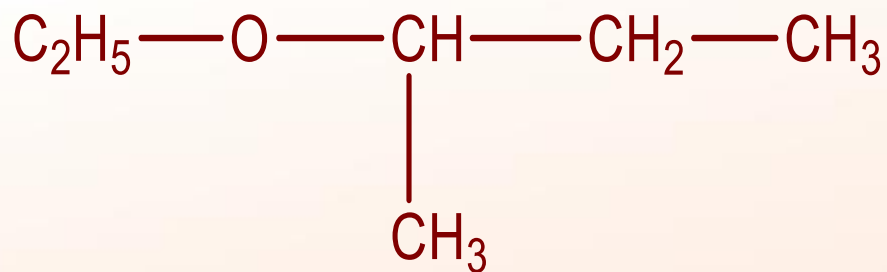
C: dimetil éter

I: metoximetano

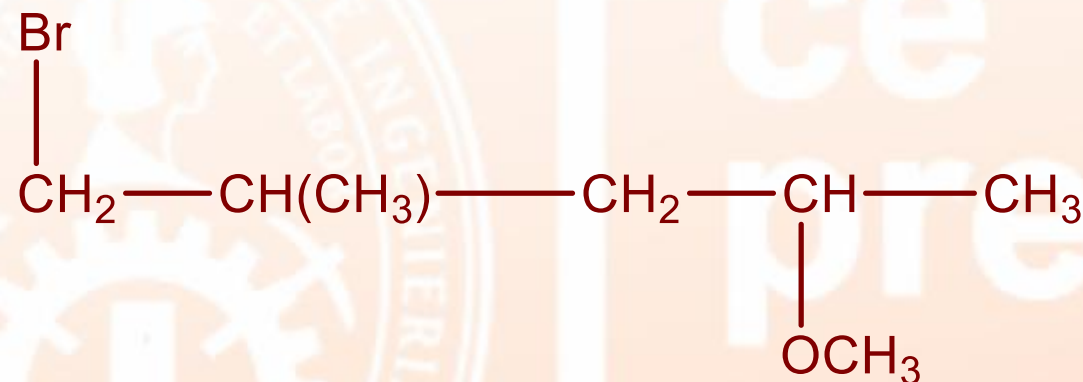


C: dietil éter

I: etoxietano



2-etoxibutano

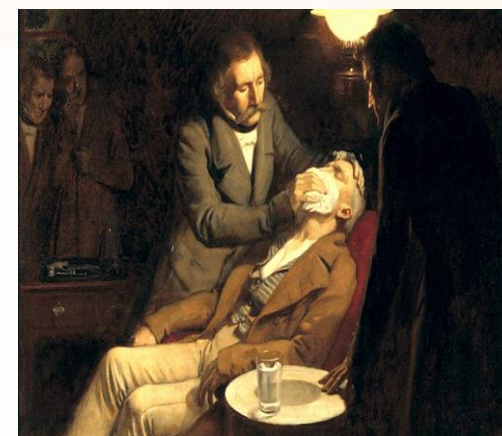


1 - bromo - 2 - metil - 4 - metoxipentano

Función Éter - Aplicaciones

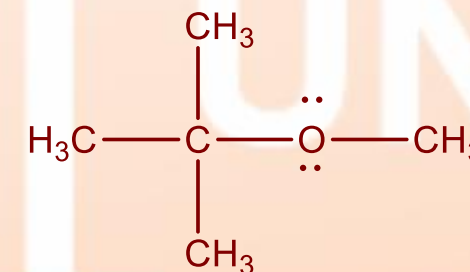
Dietil éter ($C_2H_5OC_2H_5$)

Se usó como anestésico quirúrgico por más de cien años (desde 1842), pero es ligeramente inflamable y los pacientes con frecuencia vomitaban a medida que recuperaban la conciencia.



Terc – butil metil éter (MTBE)

Se utilizaba como aditivo antidetonante de las gasolinas, este compuesto no es tóxico, disminuye aproximadamente en un 20% la emisión de monóxido (CO) de carbono al aire, por ello el MTBE fue usado para mejorar la calidad de la gasolina.



PREGUNTA 04

El terc-butilmetil éter, o, por sus siglas, MTBE, es un líquido inflamable de olor característico desagradable. Se fabrica combinando sustancias químicas como isobutileno y metanol, y se ha usado desde los años 1980 como aditivo para incrementar el octanaje de la gasolina sin plomo. Respecto al MTBE, seleccione la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F).

- I. Presenta el grupo funcional hidroxilo (-OH)
- II. Es un éter simétrico.
- III. El nombre IUPAC es 2-metoxi-2-metilpropano

A) FVV B) FFV C) VVF D) FFF E) VFV

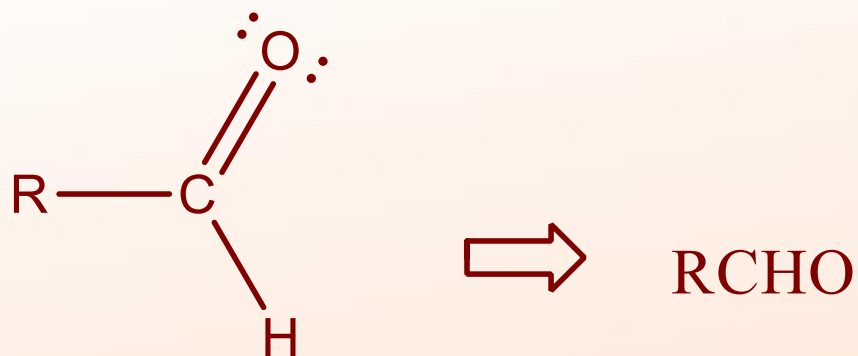
Rpta: D

Función Aldehído

Los aldehídos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza.

Los aldehídos son compuestos que se caracterizan por tener al grupo carbonilo (--CO--) en la posición terminal de su estructura unido a un átomo de hidrógeno (--CHO).

Estructura



R: grupo alquilo o arilo



Función Aldehído - Nomenclatura

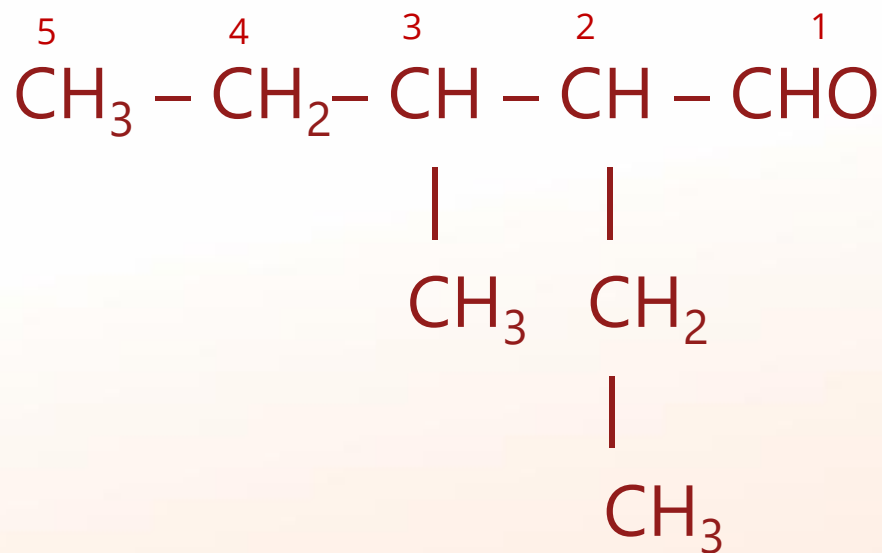
N. Común (C) : (raíz común) + aldehído

Número de carbonos	1	2	3	4	5
Raíz	Form-	Acet-	Propion-	Butir-	Valer-

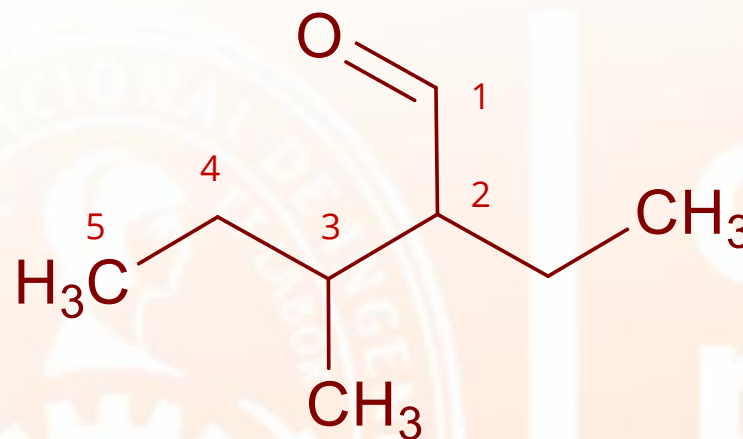
N. IUPAC (I) : (nombre del hidrocarburo) + al

ALDEHIDO	NOMENCLATURA COMÚN	NOMENCLATURA IUPAC
HCHO	Formaldehído	Metanal
CH ₃ -CHO	Acetaldehído	Etanal
CH ₃ -CH ₂ -CHO	Propionaldehído	Propanal
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CHO	Butiraldehído	Butanal
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CHO	Valeraldehído	Pentanal

En los aldehídos de cadena ramificada, sus cadenas son numeradas por el extremo más cercano al grupo funcional ($-\text{CHO}$).



2 – etil – 3 – metilpentanal



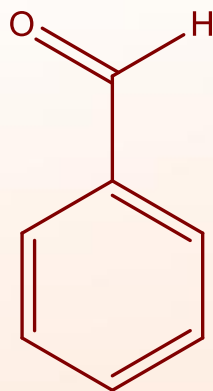
2-etil-3-metilpentanal

Función Aldehído - Aplicaciones

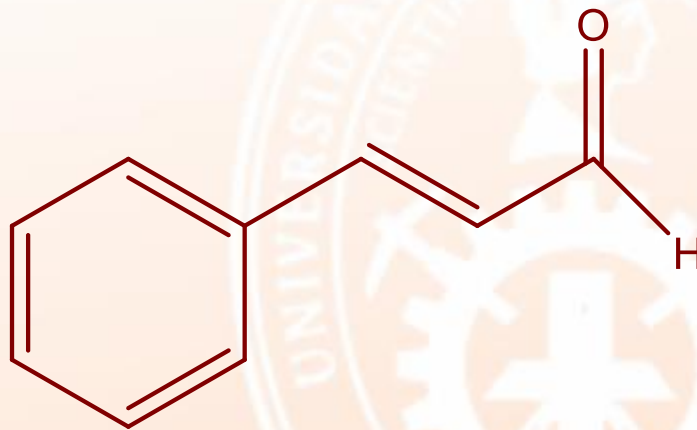
Los aldehídos de bajo número de carbonos presentan generalmente olores desagradables, razón por lo cual algunos compuestos grasos expuestos al aire despiden mal olor.

Algunos aldehídos a partir del C_6 presentan olores agradables y se utilizan en perfumería y como saborizantes en alimentos.

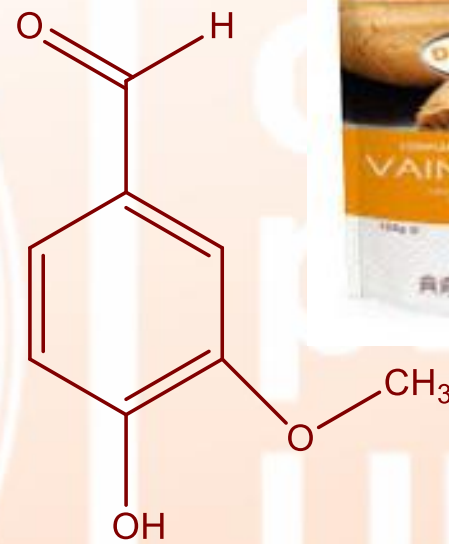
Ejemplos:



Benzaldehído
(almendra)



Cinamaldehído
(canela)



Vanilina



Función Cetona

Son compuestos orgánicos que poseen el grupo funcional carbonilo (--CO--)

Si los grupos (--R) son iguales, la cetona es simétrica, y si son diferentes es asimétrica.

Estructura



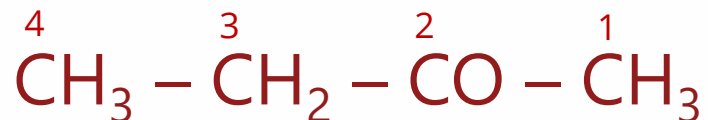
R: grupo alquilo o arilo

N. Común (C) : (nombre de los sustituyentes) + cetona
en orden alfabético

N. IUPAC (I) :(nombre del hidrocarburo) + ona

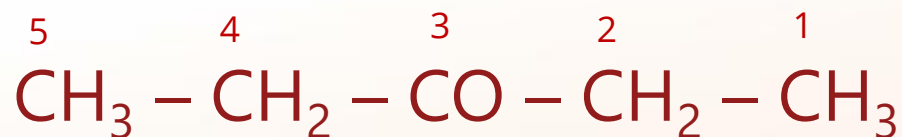
Función Cetona - Nomenclatura

Ejemplos:



C : etilmetilcetona

I : 2-butanona



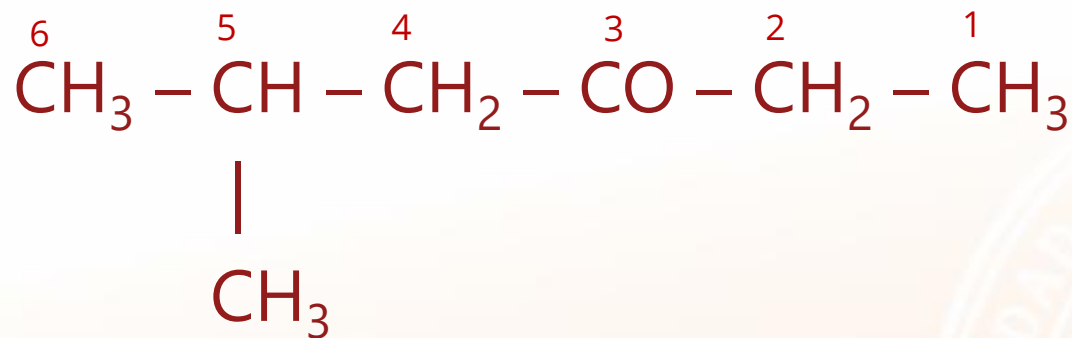
C: dietilcetona

I : 3-pentanona

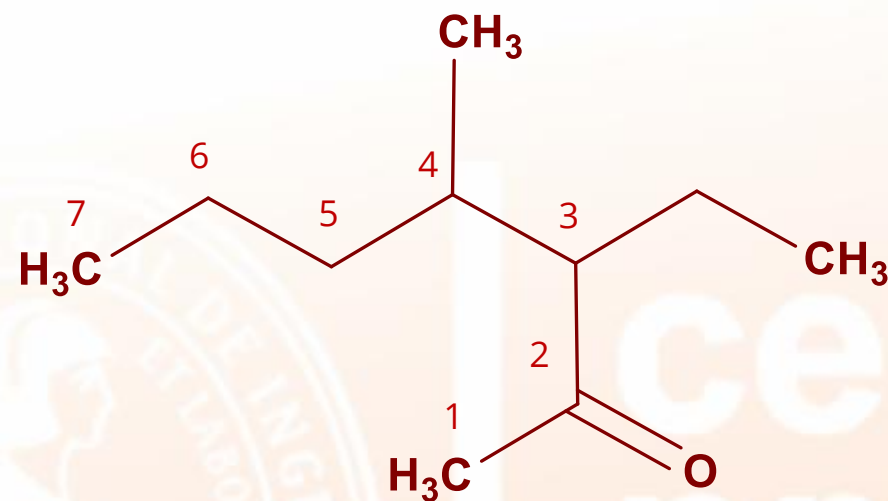
La acetona (CH_3COCH_3) es usada como disolvente de grasas, resinas y esmalte de uñas



En ramificados, se enumera la cadena. El carbono del grupo funcional debe poseer la menor posición.



5-metil-3-hexanona



3-etil-4-metil-2-heptanona

PREGUNTA 05

Respecto al siguiente compuesto indique como verdadero (V) o falso (F) según corresponda:



- I. Presenta 3 grupos alquilo.
- II. Presenta al grupo carboxilo.
- III. Su nombre IUPAC es 5-etil-3,6-dimetil-4-propilheptanal.

A) VVV

B) FVF

C) FFV

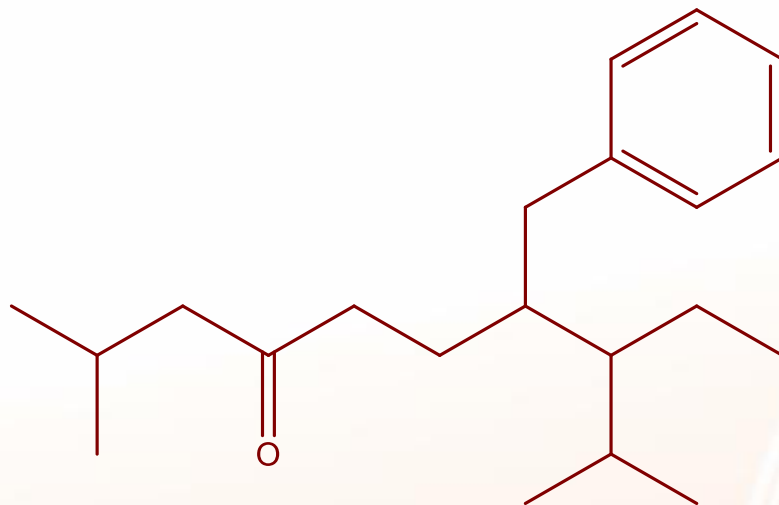
D) VFV

E) FFF

Rpta: C

PREGUNTA 06

Nombre correctamente el siguiente compuesto:



- A) 7-fenil-8-isopropil-2-metil-4-decanona
- B) 7-bencil-8-isopropil-2-metil-4-decanona
- C) 8-etil-7-fenil-2,9-dimetil-4-decanona
- D) 7-bencil-8-etil-2,9-dimetil-4-decanona
- E) 4-bencil-3-etil-2,9-dimetil-7-decanona

Rpta: D

Función Ácidos Carboxílicos

Son compuestos orgánicos que poseen el grupo funcional carboxilo ($-\text{COOH}$) y en forma natural se encuentran presentes en las plantas (ortiga), frutas (limón, manzana) entre otros.

Estructura



R: grupo alquilo o arilo

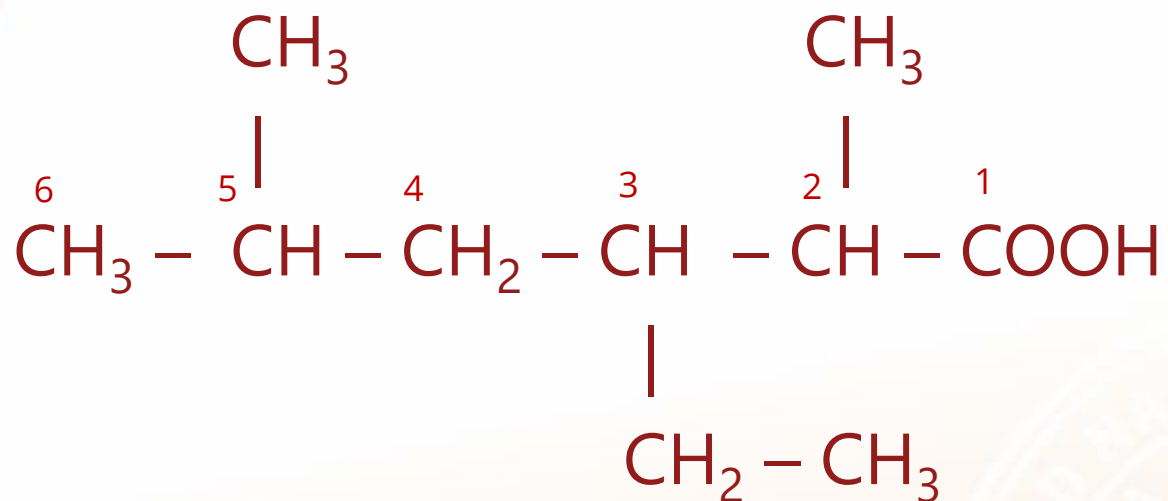
N. Común (C) : Ácido (raíz común) + ico

N. IUPAC (I) : Ácido (nombre del hidrocarburo) + oico

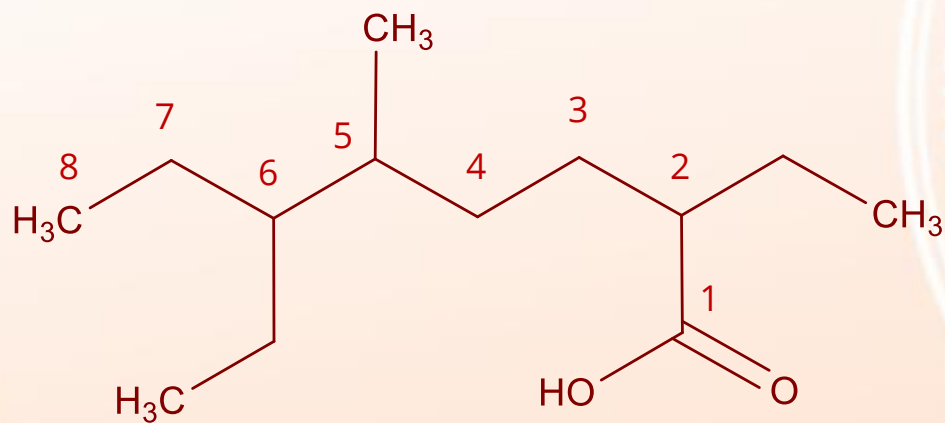
Función Ácidos Carboxílicos – Nomenclatura

Cuando el ácido tiene sustituyentes, se enumera la cadena de mayor cantidad de carbonos, siendo el carbono número 1 el que forma parte del grupo carboxilo. Los ácidos carboxílicos son prioritarios frente a otros grupos, que pasan a nombrarse como sustituyentes.

ÁCIDO CARBOXILICO	NOMENCLATURA COMÚN	NOMENCLATURA IUPAC
HCOOH	Ácido fórmico	Ácido Metanoico
CH ₃ -COOH	Ácido acético	Ácido Etanoico
CH ₃ -CH ₂ -COOH	Ácido propiónico	Ácido Propanoico
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	Ácido butírico	Ácido Butanoico
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	Ácido valérico	Ácido pentanoico



Ácido 3 – etil – 2, 5 – dimetilhexanoico



Ácido 2,6 – dietil – 5 – metiloctanoico

Función Ácidos Carboxílicos – Aplicación

Los cuatro primeros ácidos carboxílicos son miscibles con al agua; el ácido de cinco átomos de carbono es parcialmente soluble y el resto son insolubles.

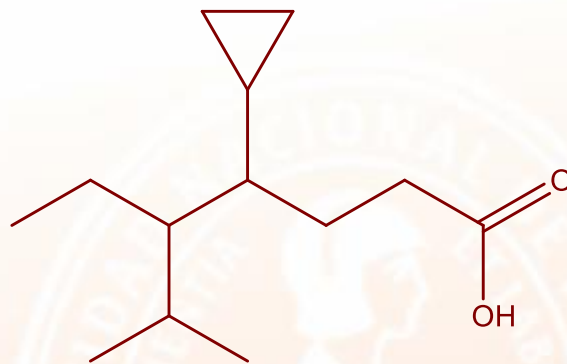
El ácido butanoico se produce cuando la mantequilla se descompone o rancea dándole un olor típico.

El ácido fórmico se encuentra en una especie de hormigas, de abejas y en las ortigas.



PREGUNTA 07

Los ácidos carboxílicos son compuestos que presentan el grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) en su estructura, tienen carácter ácido y presentan un alto grado de oxidación. Indique lo correcto respecto al compuesto orgánico.



- I. Presenta al grupo carbonilo e hidroxilo.
- II. Se tiene tres grupos alquilo.
- III. Su nombre IUPAC es ácido 4-ciclopropil-5-etil-6-metilheptanoico.

A) Solo I

B) Solo II

C) Solo III

D) II y III

E) I y III

Rpta: D

Función Éster

Son compuestos orgánicos que poseen el grupo funcional carboalcoxi (–COOR).

Se caracterizan por tener olores agradables (ésteres de baja masa molar).

Estructura



R: grupo alquilo o arilo

Obtención: El proceso de obtención es llamado esterificación.



Función Éster

Nomenclatura:

N. Común (C) : (raíz común)ato de (nombre sustituyente)ilo

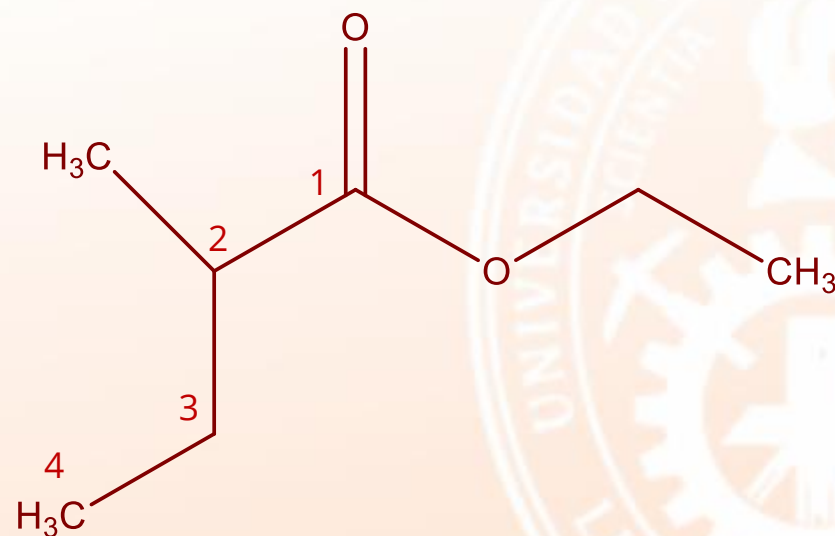
N. IUPAC (I) : (nombre del hidrocarburo)oato de (nombre sustituyente)ilo



Ejemplos:

ÉSTER	NOMENCLATURA COMÚN	NOMENCLATURA IUPAC
HCOOC_2H_5	Formi ato de etilo	Metano ato de etilo
$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	Acet ato de butilo	Etano ato de butilo
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	Propion ato de etilo	Propano ato de etilo
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	Butir ato de etilo	Butano ato de etilo
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOC}_5\text{H}_{11}$	Valer ato de pentilo	pentano ato de pentilo

En ramificados e insaturados se enumera para indicar la posición del carbono insaturado o rama.



2-metilbutanoato de etilo

Función Éster - Aplicación

Los ésteres son compuestos muy comunes en la naturaleza. El olor a plátano y el olor a manzana se debe a los ésteres.



Acetato de isopentilo

Los ésteres son empleados en la elaboración de ambientadores, caramelos, gelatina, condimentos, etc.



Butirato de metilo



PREGUNTA 08

El compuesto $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{C}_6\text{H}_5$ es una esencia muy usada en perfumería y jabones ya que representa la esencia de las rosas. Con respecto al compuesto, la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F) es

- I. La cadena principal es el anillo bencénico.
- II. El nombre IUPAC del compuesto es benzoato de propilo.
- III. Presenta cuatro enlaces pi (π)

A) FFV

B) VFV

C) VVV

D) FFF

E) VFF

Rpta: A

Función Amina – Clasificación

Las aminas cuyo grupo funcional es -NH_2 , llamado grupo amino, son compuestos que poseen uno o más grupos alquilo o arilo unidos a un átomo de nitrógeno.

Amina	Fórmula general	Ejemplo
Primaria	$\text{R}-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$	CH_3-NH_2
Secundaria	$\text{R}-\ddot{\text{N}}\text{H}-\text{R}^{\text{I}}$	$\text{CH}_3-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5$
Terciaria	$ \begin{array}{c} \text{R}-\ddot{\text{N}}-\text{R}^{\text{I}} \\ \\ \text{R}^{\text{II}} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $

Función Amina - Nomenclatura

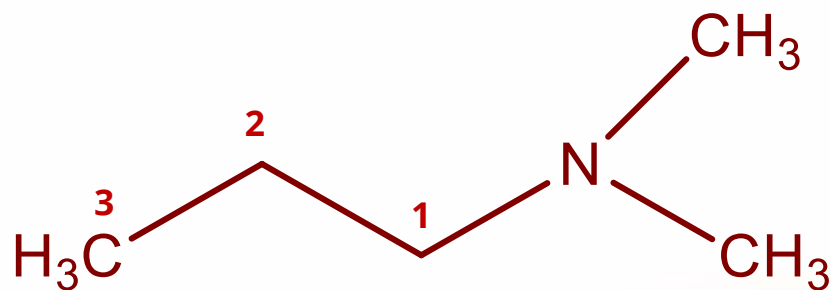
Nomenclatura Común (C) : (nombre de los sustituyentes) + amina.
orden alfabético

Nomenclatura IUPAC (I) : (nombre del hidrocarburo) + amina

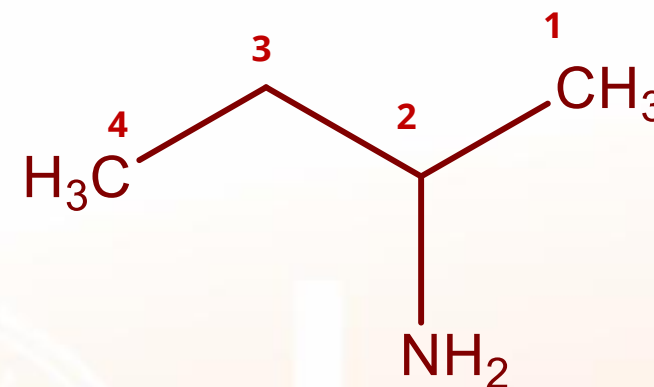
En las aminas secundarias y terciarias es necesario utilizar los localizadores N y N, N respectivamente para indicar grupos alquilo directamente unidos al nitrógeno.

AMINA	NOMENCLATURA COMÚN	NOMENCLATURA IUPAC
$\text{CH}_3\text{—NH}_2$	metil amina	metan amina
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NH—CH}_3$	etilmetil amina	N-metiletan amina
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—N—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	dimetilpropil amina	N,N-dimetil-1-propan amina

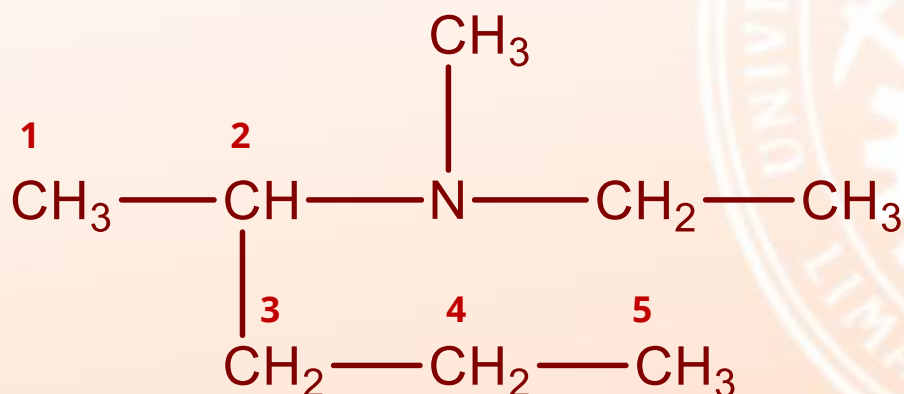
Ejemplos:



N,N-dimetil-1-propanamina

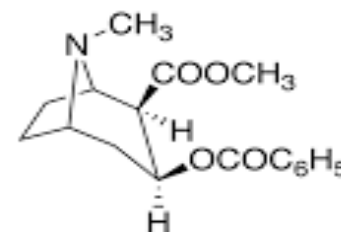


2-butanamina

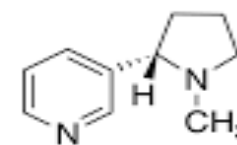


N-etil-N-metil-2-pentanamina

Función Amina - Aplicación



Cocaína
Presente en la hojas
de coca (*Erythroxylon
coca*)



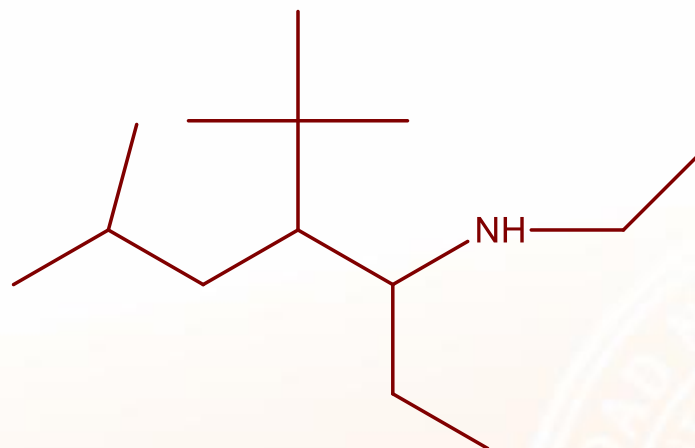
Nicotina
Presente en la hojas
de tabaco (v. gr.,
Nicotiana tabacum)

En la descomposición de las proteínas del pescado y de la carne de res se produce la cadaverina y putrescina que le dan olor desagradable a estos productos naturales.



PREGUNTA 09

El nombre IUPAC del compuesto



- A) N,1-dietil-4-metil-2-terc-butil-1-pentanamina
- B) 2-terc-butil-N,1-dietil-4-metil-1-pentanamina
- C) N-etil-6-metil-4-terc-butil-3-heptanamina
- D) 4-terc-butil-N-etil-2-metil-5-heptanamina
- E) 4-terc-butil-N-etil-6-metil-3-heptanamina

Rpta: E

PREGUNTA 10

Establezca la correspondencia fórmula – tipo de amina.

- a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N} - (\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)$ () amina primaria
b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$ () amina secundaria
c) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$ () amina terciaria

A) cba

B) abc

C) bac

D) cab

E) acb

Rpta: A

Función Amida - Clasificación

Las amidas cuyo grupo funcional es $-\text{CONH}_2$, llamado grupo carboamino, son compuestos derivados de los ácidos carboxílicos, en los cuales el grupo hidroxilo ($-\text{OH}$) de un ácido carboxílico es sustituido por un grupo amino ($-\text{NH}_2$).

Amida	Fórmula general	Ejemplo
Primaria	$\text{R} - \text{CO} - \ddot{\text{N}}\text{H}_2$	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$
Secundaria	$\text{R} - \text{CO} - \ddot{\text{N}}\text{H} - \text{R}^{\text{I}}$	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_5$
Terciaria	$\begin{array}{c} \text{R} - \text{CO} - \ddot{\text{N}} - \text{R}^{\text{I}} \\ \\ \text{R}^{\text{II}} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CO} - \text{N} - \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

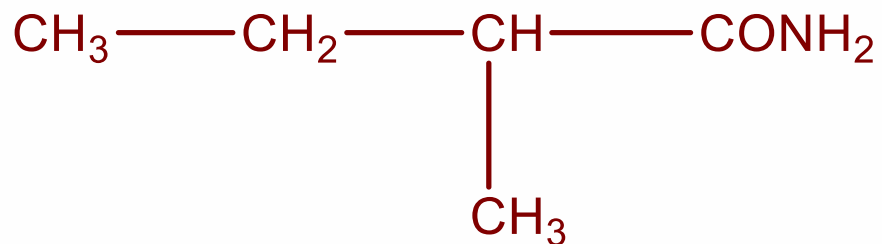
Función Amida - Nomenclatura

Nomenclatura Común (C) : (raíz común) + amida.

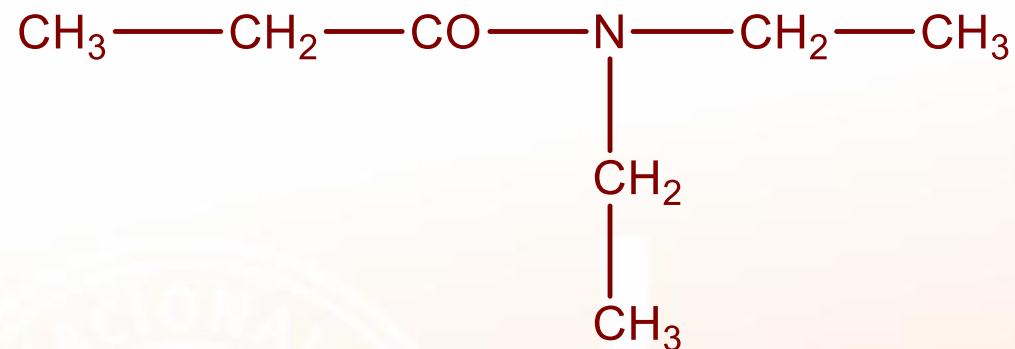
Nomenclatura IUPAC (I) : (nombre del hidrocarburo) + amida

Cuando el nitrógeno está unido a grupos alquilo, se utiliza el localizador N.

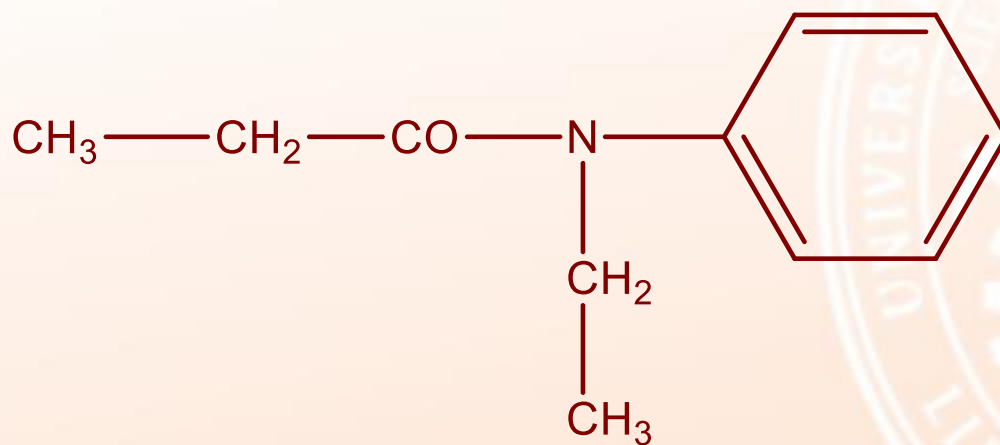
AMIDA	NOMENCLATURA COMÚN	NOMENCLATURA IUPAC
$\text{CH}_3\text{--CONH}_2$	acet amida	etan amida
$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CONH--CH}_3$	N-metilpropion amida	N-metilpropan amida
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CON--CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	N,N-dimetilbutir amida	N,N-dimetilbutan amida



2-metilbutanamida



N,N-dietilpropanamida



N-etil-N-fenilpropanamida

Función Amida - Aplicación

La úrea es una de las amidas más importantes ya que tiene muchas aplicaciones prácticas, citemos las más importantes:

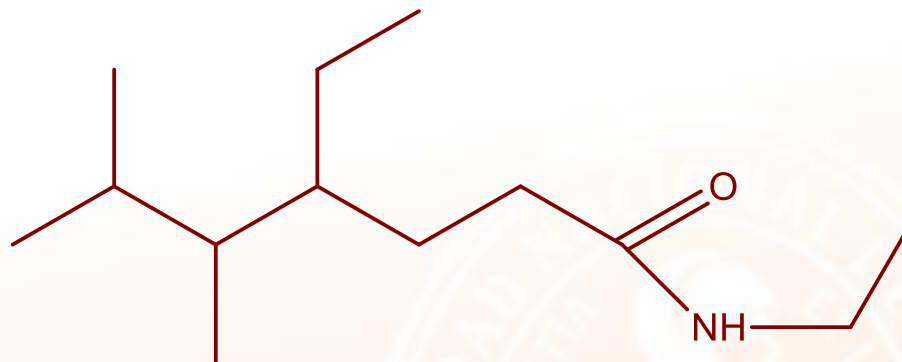
Es un abono natural muy eficiente que proporciona gran cantidad de nitrógeno a las plantas.

Como materia prima para fabricar un tipo de plástico llamado bakelita, muy usado en parabrisas, en computadoras, en utensilios, etc.



PREGUNTA 11

Indique como verdadero (V) o falso (F) según corresponda respecto al siguiente compuesto



- I. Es una amida secundaria
- II. Presenta al grupo oxi y carbonilo
- III. Su nombre IUPAC es N,4-dietil-5,6-dimetilheptanamida

A) VVV B) VFV C) FVF D) FFV E) FFF

Rpta: D