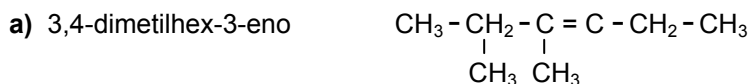


## CONSOLIDACIÓN

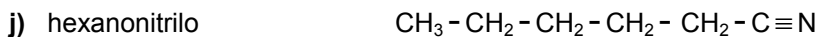
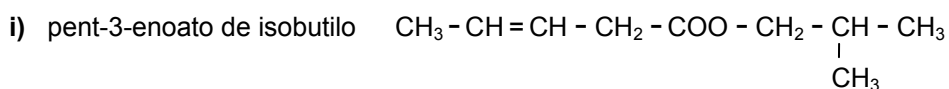
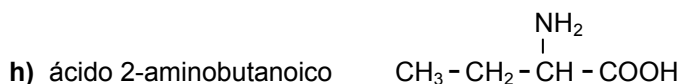
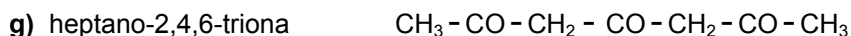
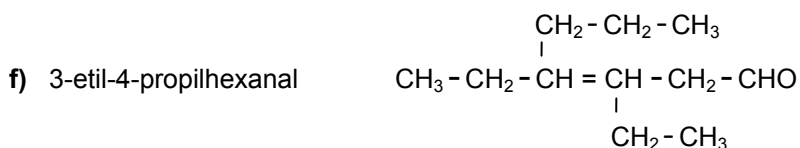
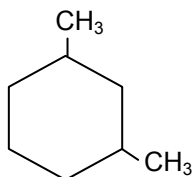
## Ficha: Hidrocarburos y grupos funcionales

Respuesta sugerida: en la web [www.e-sm.net/svq2bachft11\\_4](http://www.e-sm.net/svq2bachft11_4) se encuentran ejercicios interactivos que pueden servir de repaso en la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos.

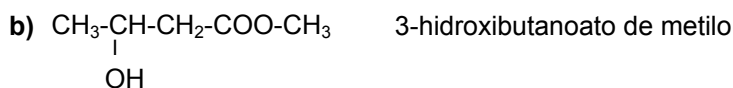
1. La formulación de los compuestos es:



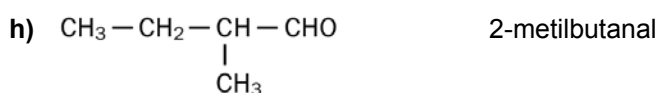
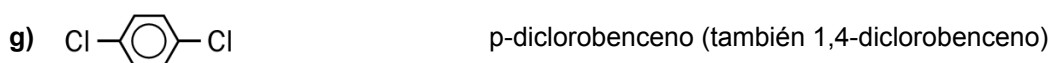
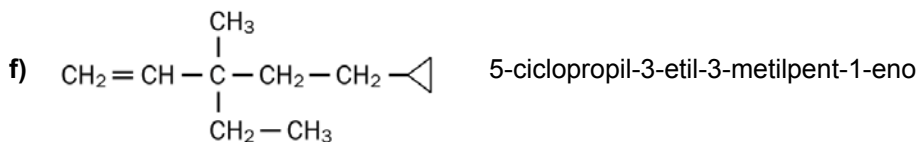
b) 1,3-dimetilciclohexano



2. La nomenclatura de los compuestos es:



- c)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$  metilpropiléter
- d)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$  pentamida
- e)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  propanona (su nombre tradicional es acetona)



3. Para la acetona y el prop-3-enol:

- a)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  y  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$ .
- b) Sí, son isómeros de función (los dos responden a la fórmula empírica  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  y tienen grupos funcionales distintos).
- c) El propanal,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ .
- d) El prop-1-enol y el prop-2-enol. La acetona no tiene ningún isómero de posición, pues el grupo cetónico,  $-\text{CO}-$ , debe ser un carbono secundario, y en una cadena de tres carbonos solo existe una única posibilidad.

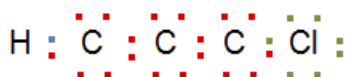
4. Establecemos la configuración electrónica de los diferentes elementos:

$\text{C} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2$ . Según esto, la covalencia del carbono sería 2, pero el carbono presenta covalencia 4 al formarse orbitales híbridos  $sp^3$ .

$\text{H} \rightarrow 1s^1$ . Tiene covalencia 1.

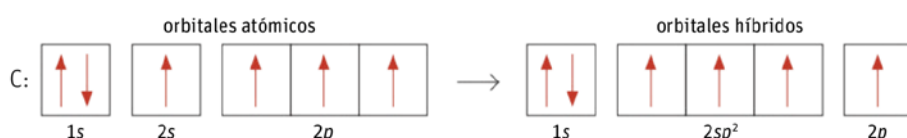
$\text{Cl} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ . Tiene covalencia 1, al tener un electrón desapareado.

La estructura de Lewis del 1-cloropropano es:

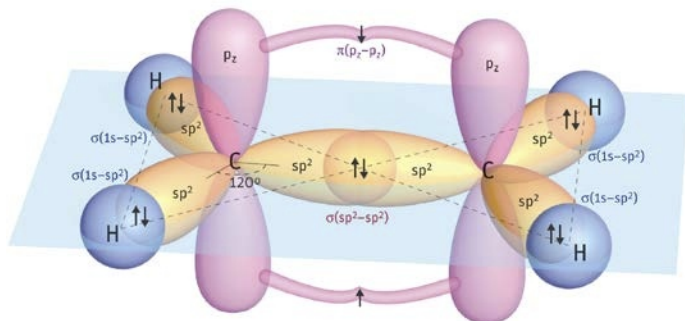


5. Para la molécula de eteno,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ :

- a) Ambos carbonos tienen hibridación  $sp^2$ . Cada carbono combina 1 OA tipo  $s$  con 2 OA tipo  $p$ , para obtener tres orbitales híbridos  $sp^2$ , iguales en forma y energía, dirigidos hacia los vértices de un triángulo equilátero, formando entre sí ángulos de  $120^\circ$ .



- b) Los tres orbitales  $sp^2$  de cada carbono poseen un electrón cada uno y originan tres enlaces tipo  $\sigma$  ( $2\sigma_{1s-sp^2}$  y  $1\sigma_{sp^2-sp^2}$ ). Cada carbono posee un OA tipo  $p$  con un electrón desapareado. Entre ellos forman un enlace tipo  $\pi$ , ( $p_z - p_z$ ), por solapamiento lateral.



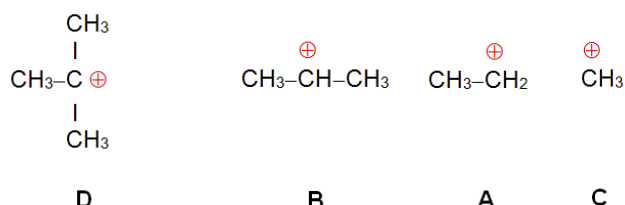
Por tanto, hay cinco enlaces  $\sigma$  y un enlace  $\pi$ .

## CONSOLIDACIÓN

Ficha: Reacciones orgánicas

1. El orden de estabilidad de los carbocationes es terciario > secundario > primario > metilo (ya que es en este sentido en el que disminuye la aportación de efecto inductivo estabilizante). Por tanto, el orden por sus estabilidades es el siguiente:

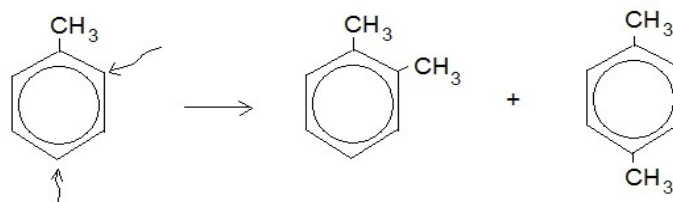
Carbocatión tertbutilo &gt; Isopropilo &gt; Etilo &gt; Metilo



2. Son bases de Lewis, ya que poseen una densidad electrónica alta, bien sea por una carga formal, bien por poseer pares de electrones sin compartir. En ambos casos son especies susceptibles de ceder un par de electrones (a un ácido de Lewis que lo acepte). Un ejemplo es el ion hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ).
3. Las reacciones son:
- $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$   
Reacción de sustitución de cloro por hidrógeno (ruptura hemolítica, vía radicales libres).
  - $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{h\nu} 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
Reacción de adición de oxígeno a un doble enlace (es una oxidación, concretamente una combustión).
  - $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3(\text{g}) + \text{HI}(\text{g}) \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{CHICH}_3(\text{g})$   
Reacción de adición al doble enlace.
  - $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3(\text{g}) + \text{HBr}(\text{g}) \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3(\text{g})$   
Reacción de sustitución o desplazamiento (del grupo hidroxilo por un bromo).
4. Las afirmaciones son:
- Falsa, implica la existencia de enlaces múltiples en los que se va a incorporar una molécula sencilla.
  - Verdadera, se producen en reacciones que transcurren mediante un mecanismo de ruptura heterolítica.
  - Falso, conduce a la formación de radicales libres muy reactivos.
  - Falso, son las de eliminación.

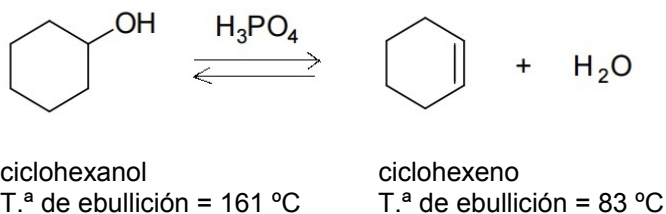
## Reacción de sustitución o desplazamiento

5. El grupo metilo posee un efecto inductivo, es decir, es un grupo activante del anillo y, por tanto, orienta a los sustituyentes a las posiciones orto- y para-, es decir, hacia las posiciones 2 y 4 del anillo bencénico. Así, los productos mayoritarios de la sustitución serán el ortodimetilbenceno (1,2-dimetilbenceno) y el paradimetilbenceno (1,4-dimetilbenceno).



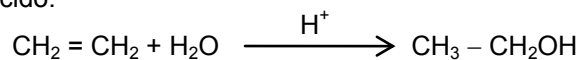
**Reacción de sustitución o desplazamiento**

6. Cuando el ciclohexanol se calienta en presencia de ácido fosfórico o ácido sulfúrico, pierde agua para convertirse en ciclohexeno. Esta reacción se conoce como una deshidratación de un alcohol. El ácido se utiliza como un catalizador y se regenerará en la reacción.

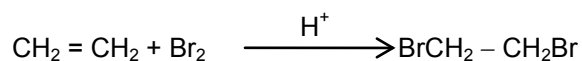
**Reacción de adición**

7. Ambos se pueden obtener por reacciones de adición al doble enlace del eteno (etileno):

- Adición de agua en medio ácido:



- Adición de bromo:



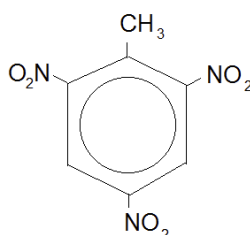
PROFUNDIZACIÓN

Ficha: Compuestos orgánicos

1.

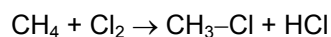
	Principal	Secundario
Paracetamol	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{NH}-\text{R} \end{array}$ (carboxiamida)	- OH (hidroxilo)
Ibuprofeno	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ (carboxilo)	
Aspirina	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ (carboxilo)	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$ (éster)

2. Estructura del trinitrotolueno (TNT):

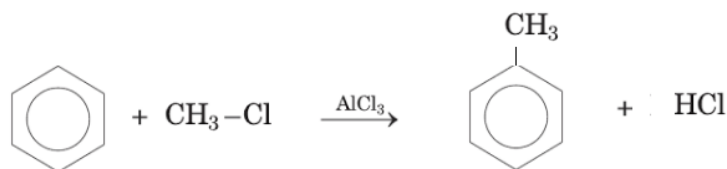


Se obtiene a partir del benceno mediante el siguiente proceso:

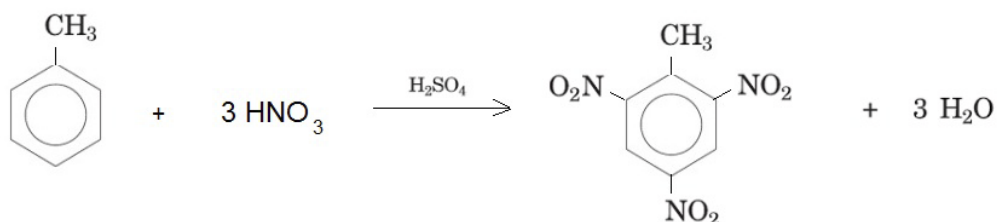
1) Obtenemos primero cloruro de metilo por cloración parcial del metano con cloro:



2) Mediante la reacción de Friedel-Crafts se obtiene el metil benceno:



3) Finalmente se obtiene el trinitrotolueno por nitración del metilbenceno:



Presenta una estructura resonante debido al anillo bencénico y tres de los sustituyentes del benceno son grupos nitro.

El trinitrotolueno es un conocido explosivo. Las siguientes páginas web pueden aportar información sobre las aplicaciones, [www.e-sm.net/svq2bachft11\\_5](http://www.e-sm.net/svq2bachft11_5) y [www.e-sm.net/svq2bachft11\\_6](http://www.e-sm.net/svq2bachft11_6), y las medidas de seguridad, [www.e-sm.net/svq2bachft11\\_7](http://www.e-sm.net/svq2bachft11_7).

**PROFUNDIZACIÓN**

Ficha: (PLAB) Extracción de la cafeína

**Respuesta sugerida:** el vídeo [www.e-sm.net/svq2bachft11\\_8](http://www.e-sm.net/svq2bachft11_8) puede ayudar en la explicación de la práctica, extracción de la cafeína en una bebida de cola.

**Solución de las cuestiones:**

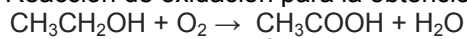
1. Decantación, evaporación y sublimación.
2. La cafeína es ligeramente soluble en agua fría, etanol y acetona. Sin embargo, es muy soluble en agua caliente. En cuanto a la solubilidad de la cafeína en otros disolventes orgánicos, señalamos que es insoluble en éter y soluble en cloroformo.
3. Respuesta abierta.





- El combustible precisa de una transformación previa compleja.
- En los bioalcoholes, la destilación provoca, respecto a la gasolina o al gasóleo, una mayor emisión de dióxido de carbono.
- Para poder utilizar el bioetanol como combustible puro (E100) en un vehículo se necesita llevar a cabo varias modificaciones dentro del motor, de manera que no se altere significativamente el consumo.

4. Reacción de oxidación para la obtención del vinagre.



Etanol

Ácido acético

**PROFUNDIZACIÓN**

Ficha: (PLAB) La reacción de esterificación

**Respuesta sugerida:** el vídeo [www.e-sm.net/svq2bachft11\\_11](http://www.e-sm.net/svq2bachft11_11) describe el montaje de reflujo y puede ayudar en la práctica.

**Solución de las cuestiones:**

1. El matraz esmerilado contiene el éster formado y parte de los reactivos, alcohol y ácido carboxílico, que no han reaccionado.

2. La cantidad de mol teórico es:

$$K_c = \frac{x^2}{(1-x)^2}$$

$$4 = \frac{x^2}{(1-x)^2}$$

$$x = 0,067 \text{ mol de éster}$$

3. El ácido carboxílico y el alcohol que han quedado en el equilibrio químico se disuelven en una fase acuosa. Se le añade sal al producto obtenido en el reflujo para tener una capa acuosa más densa que el éster (la mayoría tienen densidad entre 0,95 y 1,1 g cm<sup>-3</sup>); de esta manera se facilita la separación de las fases en el proceso de decantación líquida.
4. Con el reflujo se conserva la misma composición, tanto de los vapores como de la mezcla del matraz. Con la destilación simple a una determinada temperatura de ebullición del compuesto se realiza la separación de dicho compuesto.