

TEMA 1: CETONAS Y ALDEHÍDOS

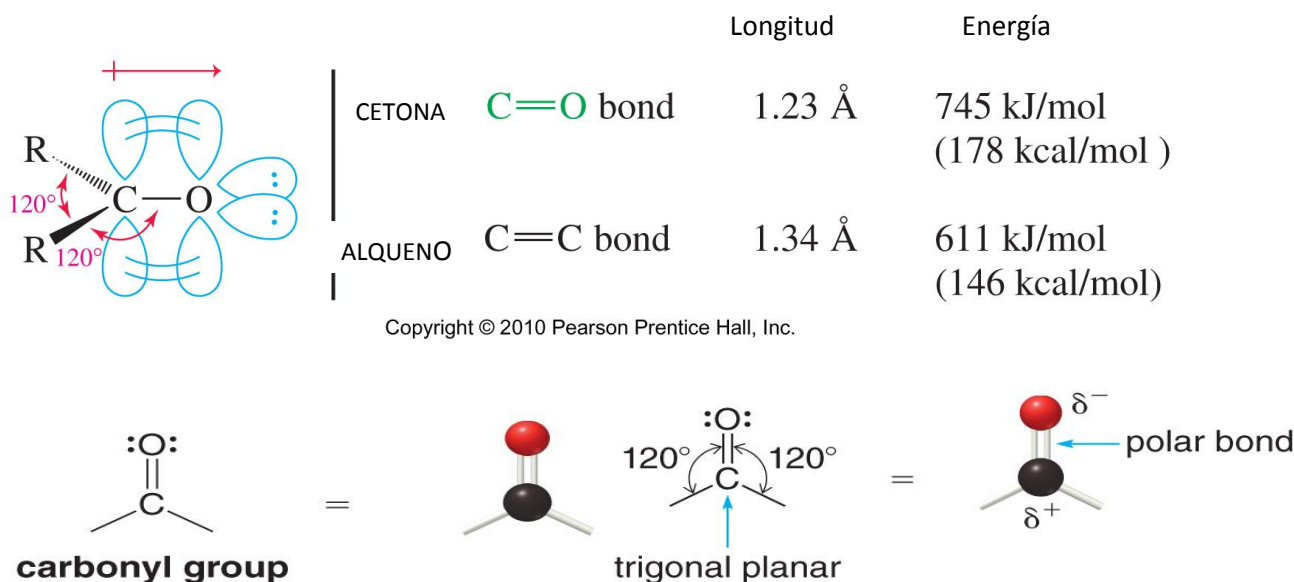
Objetivos

- Reconocer la función carbonilo
- Escribir y formular aldehídos y cetonas
- Deducir propiedades físicas a partir del grupo funcional carbonilo.
- Estudiar las reacciones características de los aldehídos y cetonas

Compuestos carbonílicos

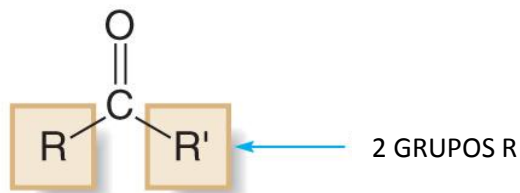
En este capítulo estudiaremos con detenimiento los compuestos que contienen el grupo carbonilo ($C=O$), debido a que son de gran importancia en la química orgánica, en la bioquímica y la biología. Los compuestos carbonílicos se encuentran en todas partes. Además de sus usos como reactivos y disolventes, son constituyentes de telas, saborizantes, plásticos y fármacos. Dentro de los compuestos carbonílicos que existen en la naturaleza se incluyen a las proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos que son constituyentes de las plantas y animales.

EL GRUPO CARBONILO



El carbono en el grupo carbonilo ($C=O$) tiene hibridación sp^2 . El enlace ($C=O$) es más corto, mas fuerte y más polar que el enlace $C=C$ de los alquenos, que también tiene por hibridación a sp^2 .

Los aldehídos y las cetonas son los compuestos carbonílicos más sencillos. Un aldehído contiene al menos un átomo de H enlazado al grupo carbonilo, mientras que la cetona tiene dos grupos alquilo ($-R$) o Arilo ($-Ar$) enlazados a él. Esta diferencia estructural determinará su química y propiedades.



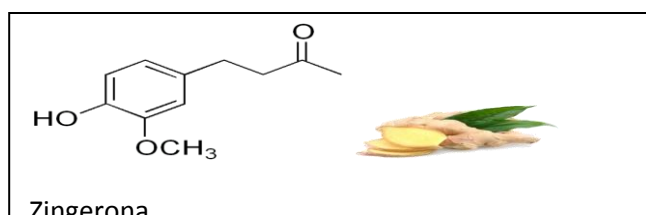
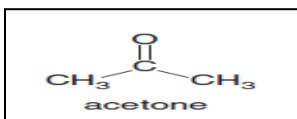
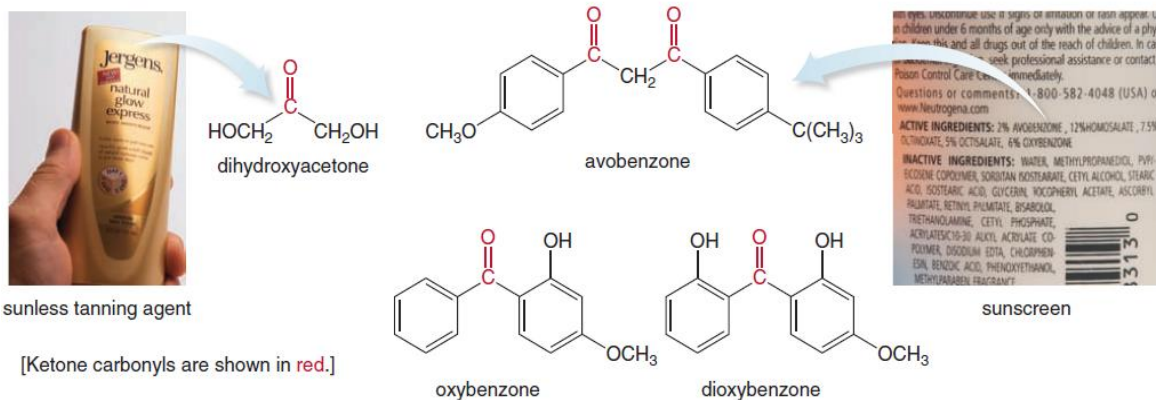
CETONA

Algunos Aldehídos comunes y sus aplicaciones:



Benzaldehido ---- olor dulce de algunas frutas

Algunas cetonas y sus aplicaciones: bloqueadores y bronceadores solares.



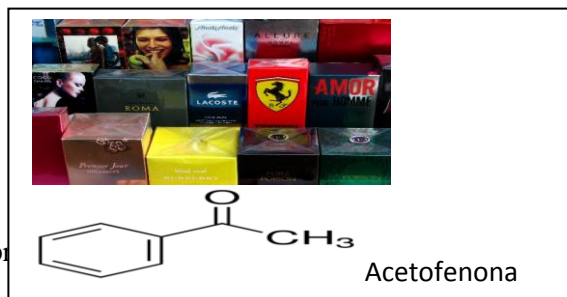
Acetona ó 2-propanona --- solvente (removedores)

2-Butanona (MEK) --- solvente industrial

2-Heptanona --- Responsable del olor de algunas frutas y alimentos.

Zingerona --- El principal componente del jengibre.

Acetofenona --- Usada en perfumería y farmacia como solvente y perfume



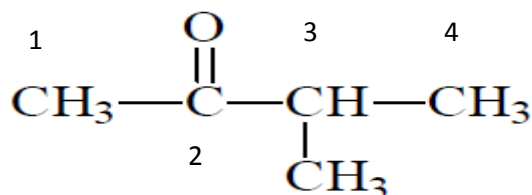
NOMENCLATURA

CETONAS

Nombres IUPAC

Los nombres sistemáticos de las cetonas se derivan reemplazando la terminación *-o* en el nombre del alcano con *-ona*. El nombre del "alcano" se vuelve "alcanona".

En las cetonas de cadena abierta, numeramos la cadena más larga que incluya el carbono del grupo carbonilo a partir del extremo más cercano al grupo carbonilo, e indicamos la posición del grupo carbonilo con un número. En las cetonas cíclicas al átomo de carbono del grupo carbonilo se le asigna el número 1.



3-Metil-2-butanona
3-Metilbut-2-ona

El nombre se forma del siguiente modo:

PREFIJO + RAIZ + SUFIJO

PREFIJO indica el tipo de sustituyente y su localización.

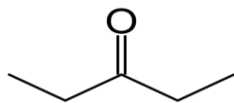
RAIZ indica la longitud de la cadena principal, donde el grupo C=O lleva la posición más baja.

SUFIJO indica el grupo funcional que para cetonas es **ona**

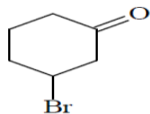
Otra forma de nombrar cetonas consiste en nombrar las cadenas o radicales de los extremos mas la terminación ona. Puede ir o no alfabéticamente. R1 + R2 + cetona para el ejemplo anterior:

Isopropil metil cetona o metil isopropil cetona (cetona asimétrica)

Si los radicales unidos son iguales, se llaman simétricas.

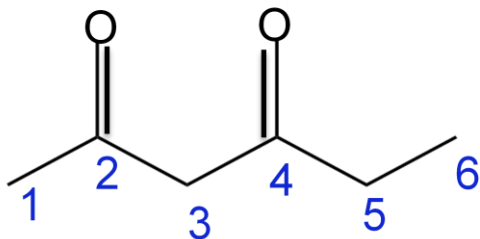


Dietil cetona o 2-pentanona o pent-2-ona



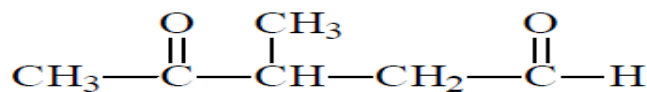
Para cetonas cíclicas: 3-bromociclohexanona

Si hay dos grupos carbonilos, se antepone el prefijo **Di**



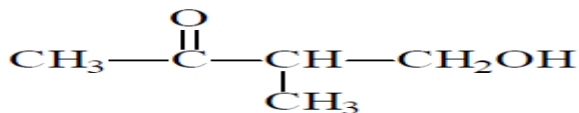
2,4-hexadiona o Hexa-2,4-diona

Cuando el grupo ceto esta como sustituyente; se lo nombra **-OXO-**:



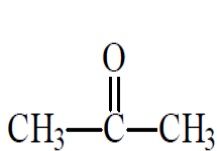
3-Metil-4-oxopentanal

Las cetonas presentan mayor prioridad que los alcoholes para la nomenclatura por lo que el prefijo en los alcoholes seria *hidroxi*.

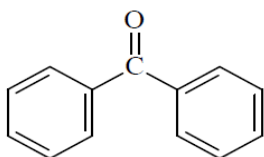


4-hidroxi-3-metil-2-butanona

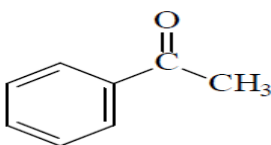
Nomenclatura cetonas: nombres especiales



Acetona

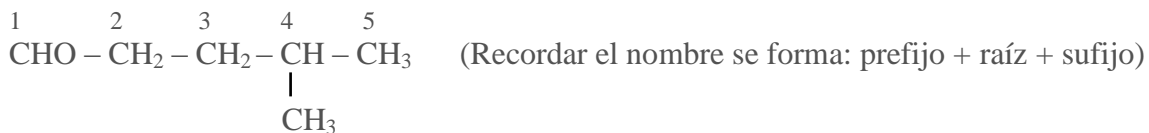


benzofenona



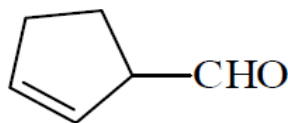
Acetofenona

Nomenclatura aldehídos



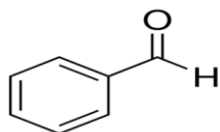
4- Metilpentanal

Para aldehídos cíclicos: Si el CHO está unido como rama a un ciclo se denomina **carbaldehído**.



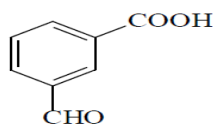
2-ciclopentenocarbaldehído.

Para aldehídos aromáticos: Si el aldehído es Aromático recibe el nombre especial de **Benzaldehído**, igualmente sus derivados.



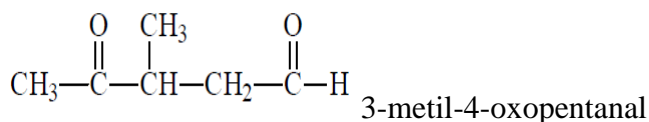
Benzaldehído

Cuando el grupo CHO se encuentra como sustituyente, ante un grupo de mayor prioridad pasa a llamarse **formil**.



Ácido 3-formilbenzoico.

Los aldehídos presentan mayor prioridad que las cetonas para la nomenclatura por lo que el prefijo en las cetonas sería **oxo o ceto**.



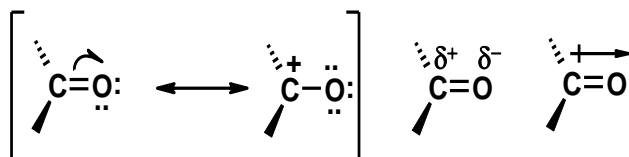
3-metil-4-oxopentanal

ALGUNOS ALDEHIDOS CON NOMBRES COMUNES:



PROPIEDADES FISICAS

El enlace doble del grupo carbonilo tiene un momento dipolar grande, debido a que el oxígeno es más electronegativo que el carbono y los electrones de enlace no están compartidos de manera equitativa. En particular, los electrones π enlazados más débilmente son atraídos con más fuerza hacia el átomo de oxígeno, dando lugar a cetonas y aldehídos con momentos dipolares más grandes que la mayoría de los haluros de alquilo y éteres. Podemos usar formas de resonancia para representar esta repartición desigual de los electrones



contribuyentes a la resonancia
del grupo carbonilo

polarización del grupo carbonilo

La primera forma de resonancia es más importante debido a que involucra más enlaces y menos separación de carga.

La polarización de los grupos carbonilo crea atracciones dipolo-dipolo entre las moléculas de cetonas y aldehídos, lo que da como resultado puntos de ebullición más altos que para los hidrocarburos y éteres de masas moleculares similares. Sin embargo, las cetonas y los aldehídos no tienen enlaces o-H o N-H, por lo que sus moléculas no pueden formar enlaces por puente de hidrógeno entre sí. Sus puntos de ebullición son por tanto menores que los de alcoholes de masas moleculares similares.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display



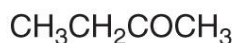
Pentano
Pe = 36°C



Butanal
PE = 76°C



1-butanol
PE = 118°C

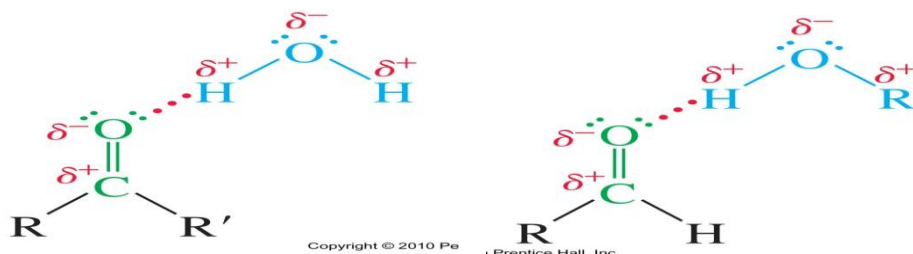


2-butanona
PE = 80°C

**Incremento en el punto de ebullición-
Incremento de las fuerzas intermoleculares**

Solubilidad:

Aunque las cetonas y aldehídos puros no pueden formar enlaces por puentes de hidrógeno entre sí, tienen pares de electrones no enlazados (sin compartir) y pueden actuar como aceptores de enlaces por puente de hidrógeno con otros compuestos que tienen enlaces O-H o N-H. Por ejemplo, el hidrógeno del agua o un alcohol pueden formar un enlace de hidrógeno con los electrones no enlazados en un átomo de oxígeno del grupo carbonilo.



Debido a la formación de los enlaces por puente de hidrógeno, las cetonas y los aldehídos son buenos disolventes para las sustancias hidroxílicas polares como los alcoholes. Son también muy solubles en agua. El acetaldehído y la acetona son miscibles (solubles en todas proporciones) con agua. Otras cetonas y aldehídos con más de cuatro átomos de carbono son bastante solubles en agua. Estas propiedades de solubilidad son similares a las de los éteres y alcoholes, que también forman enlaces por puente de hidrógeno con el agua. Aldehídos y cetonas superiores no son tan solubles.

El formaldehído y el acetaldehído son los aldehídos más comunes. El formaldehído es un gas a temperatura ambiente, así que con frecuencia se almacena y usa como una disolución acuosa al 40 por ciento llamada *formalina*. Cuando se necesita el formaldehído seco, se puede generar calentando uno de sus derivados sólidos, por lo general *trioxano* o *paraformaldehído*.