

GUÍA PEDAGÓGICA N° 9

Escuela: **ESCUELA AGROTÉCNICA “EJERCITO ARGENTINO”**

Docente: **Jorge Epifanio Carrizo**

Teléfono: **2644866280**

Curso: **5to año 1ra y 5to año 2da Div. COES**

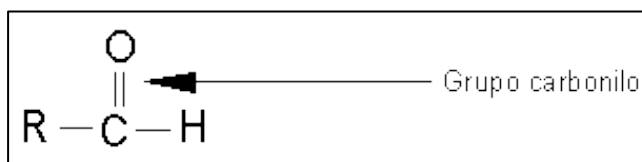
Turno: **Tarde**

Espacio Curricular: **Química Orgánica**

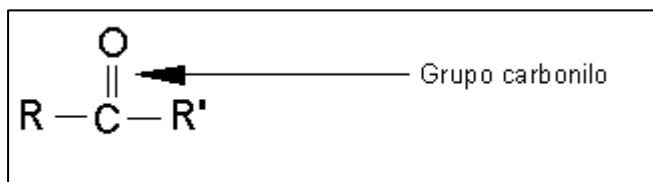
Título de la propuesta: **ALDEHIDOS Y CETONAS**

**DEFINICION**

El grupo funcional conocido como grupo carbonilo, un átomo de carbono unido a un átomo de oxígeno por un doble enlace se encuentra en compuestos llamados aldehídos y cetonas. En los aldehídos el grupo carbonilo se une a un átomo de hidrógeno y a un radical Alquilo (Grupo alquilo), con excepción del metanal o formaldehído. La fórmula abreviada de un aldehído es RCOH.



En las cetonas, el carbonilo esta unido a dos radicales que pueden ser iguales, diferentes, alquílicos. La fórmula abreviada de una cetona es RCOR'.



Como ambas estructuras contienen el grupo carbonilo, la química de los aldehídos y cetonas también es parecida. Los aldehídos y las cetonas son muy reactivos, pero los primeros suelen ser los más reactivos.

El grupo carbonilo se encuentra unido a dos radicales hidrocarbonados (R): si éstos son iguales, las cetonas se llaman simétricas, mientras que si son distintos se llaman asimétricas (R').

**NOMENCLATURA DE ALDEHIDOS Y CETONAS.**

Para denominar los aldehídos y cetonas se puede usar el sistema IUPAC (sigla en Inglés de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada). En ambos casos primero se debe encontrar la cadena hidrocarbonada más larga que contenga al grupo carbonilo. La terminación -ano de los hidrocarburos se reemplaza por -al para indicar un aldehído.

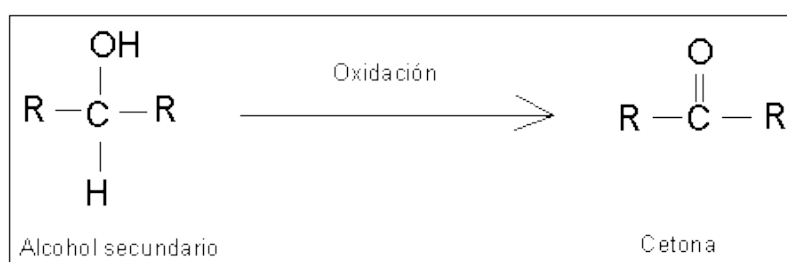
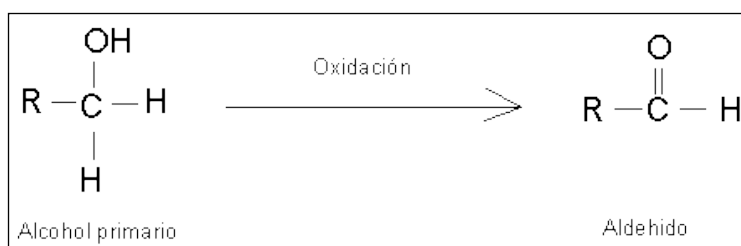
Las cetonas se denominan cambiando la terminación -ano de la cadena carbonada lineal más larga que contienen al grupo carbonilo por la terminación -ona del carbonilo en la cadena

carbonada, precedido por el número del átomo de carbono de la cadena donde se ubica el grupo carbonilo. Algunos aldehídos y cetonas comunes.

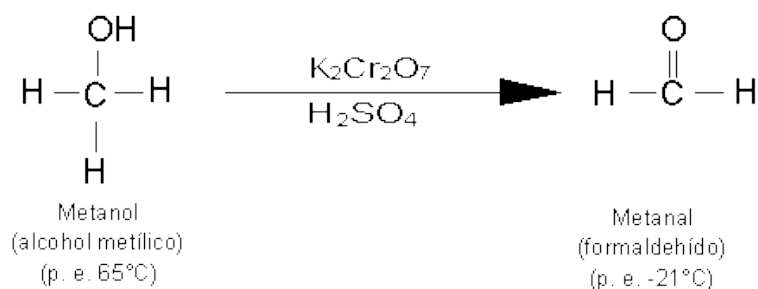
| Fórmula condensada  | Nombre según IUPAC | Nombre común                 |
|---|--------------------|------------------------------|
| <b>Aldehído</b>   |                    |                              |
| HCHO  | Metanal            | Formaldehído                 |
| CH <sub>3</sub> CHO   | Etanal             | Acetaldehído                 |
| CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO                               | Propanal           | Propionaldehído              |
| CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CHO               | Butanal            | Butiraldehído                |
|   |                    |                              |
| <b>Cetonas</b>  |                    |                              |
| CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>                                 | Propanona          | Cetona (dimetilcetona)       |
| CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                 | Butanona           | Metiletilcetona              |
| CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | 2 Pentanona        | Metilpropilcetona            |
| CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | 3 Pentanona        | etiletilcetona(dietilcetona) |

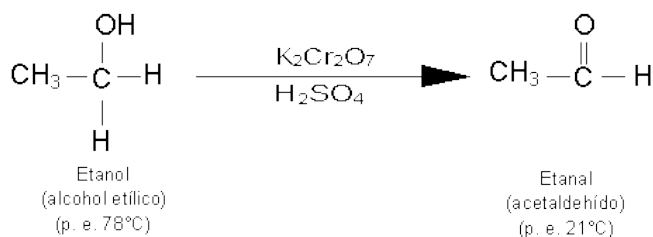
### REACCIONES DE OXIDACIÓN DE ALCOHOLES

Los alcoholes primarios pueden oxidarse a aldehídos y los alcoholes secundarios, a cetonas. Estas oxidaciones se presentan en la forma siguiente:

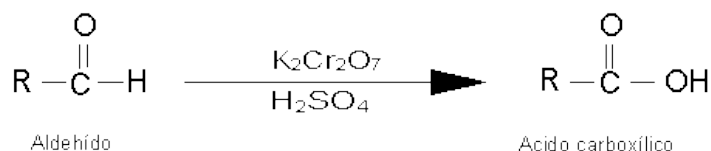


Las oxidaciones de los alcoholes primarios metanol y etanol, por calentamiento a 50° C con dicromato de potasio acidificado (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) producen formaldehído y acetaldehído, respectivamente:





La preparación de un aldehído por este método suele ser problemática, pues los aldehídos se oxidan con facilidad a ácidos carboxílicos:



### **CARACTERÍSTICAS DE ALDEHIDOS Y CETONAS.**

El grupo carbonilo, característico del aldehído y cetonas, confiere a estos compuestos de reactividad especial. Como el átomo de oxígeno es mucho más electronegativo, atrae más a los electrones que el átomo de carbono.

Los aldehídos y cetonas se caracterizan por presentar reacciones comunes que se deben a la estructura del carbonilo. Sin embargo, la distinta ubicación del grupo carbonilo en la cadena hidrocarbonada (en el extremo para los aldehídos) supone ciertas diferencias entre las dos funciones.

Los aldehídos y cetonas en el infrarrojo presentan una banda de absorción entre 1.670 y 1.730 cm<sup>-1</sup>, debido a la vibración de tensión del enlace carbono - oxígeno. En el ultravioleta hay también una absorción débil entre los 2600 y 3000 Å.

Tanto aldehído como la cetona presentan una reacción característica con la 2,4-dinitrofenilhidracina para dar las correspondientes hidrazonas que constituyen un precipitado rojo- naranja, lo cual permite evidenciar su presencia.

### **Puntos de ebullición**

Los aldehídos y las cetonas no pueden formar enlaces intermoleculares puente de hidrógeno, porque al carecer de grupos hidroxilo (-OH) sus puntos de ebullición son más bajos que los alcoholes correspondientes. Sin embargo, los aldehídos y las cetonas pueden atraerse entre sí mediante las interacciones polar-polar de sus grupos carbonilo y sus puntos de ebullición son más altos que los de los alcanos correspondientes.

Con excepción del metanal, que es gaseoso a la temperatura ambiente, la mayor parte de los aldehídos y cetonas son líquidos y los términos superiores son sólidos. Los primeros términos de la serie de los aldehídos alifáticos tienen olor fuerte e irritante, pero los demás aldehídos y casi todas las cetonas presentan olor agradable por lo que se utilizan en perfumería y como agentes aromatizantes.

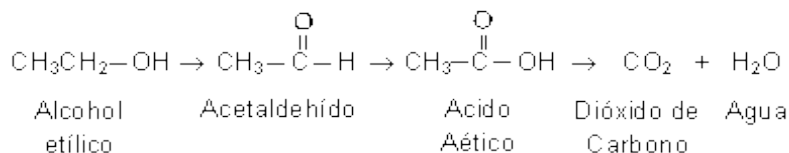
| Compuesto        | Punto de fusión [°C] | Punto de ebullición [°C] | Solubilidad en agua [g/100ml] |
|------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Aldehídos</b> |                      |                          |                               |
| Formaldehído     | -92                  | -21                      | Completamente miscible        |
| Acetaldehído     | -123                 | 20                       | Completamente miscible        |
| Butiraldehído    | -99                  | 76                       | 4                             |
| Bezaldehído      | -26                  | 179                      | 0.3                           |
| <b>Cetonas</b>   |                      |                          |                               |
| Acetona          | -95                  | 56                       | completamente miscible        |
| Metiletilcetona  | -86                  | 80                       | 25                            |
| Dietilcetona     | -42                  | 101                      | 5                             |
| Benzofenona      | 48                   | 306                      | Insoluble                     |

**Solubilidad en agua**

Los aldehídos y las cetonas pueden formar enlaces puente de hidrógeno con las moléculas polares del agua. Los primeros miembros de la serie (formaldehído, acetaldehído y acetona) son solubles en agua en todas las proporciones. A medida que aumenta la longitud de la cadena del hidrocarburo, la solubilidad en agua decrece. Cuando la cadena carbonada es superior a cinco o seis carbonos, la solubilidad de los aldehídos y de las cetonas es muy baja. Como era de suponer, todos los aldehídos y cetonas son solubles en solventes no polares.

## ***EFFECTS OF ALDEHYDES AND KETONES ON HUMAN HEALTH.***

Cuando se bebe alcohol etílico, este se oxida en el hígado a acetaldehído, que, a su vez, se oxida a ácido acético y, por último, a dióxido de carbono y agua:



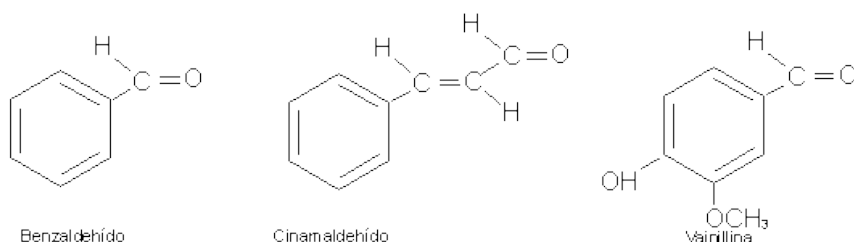
El consumo de grandes cantidades de etanol causa la acumulación de grandes concentraciones de acetaldehído en la sangre, lo cual puede conducir a un brusco descenso de la presión sanguínea, aceleración de los latidos del corazón y sensación general de incomodidad, es decir, una resaca.

El abuso continuado del alcohol puede dar lugar a una lesión de hígado denominada Cirrosis, debido a unos niveles constantemente altos de acetaldehído.

El metanol, a veces llamado alcohol de madera, es extremadamente tóxico. Cuando el metanol entra en el cuerpo, es rápidamente absorbido por el flujo sanguíneo y pasa al hígado, donde se oxida a formaldehído. El formaldehído es un compuesto muy reactivo que destruye el poder catalítico de las enzimas y causa el endurecimiento del tejido hepático. Por esa razón se utilizan soluciones de formaldehído para conservar especímenes biológicos. Cuando se ingiere metanol se puede producir una ceguera temporal o permanente, daño causado al nervio óptico.

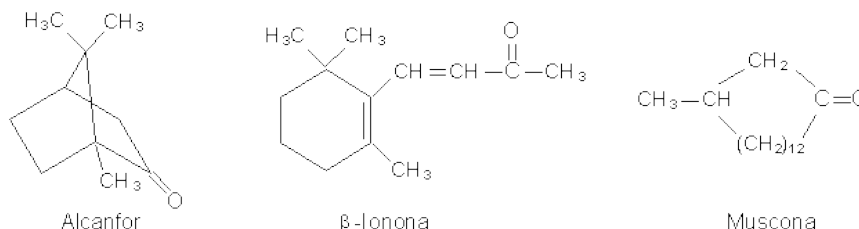
### APLICACIONES DE ALDEHIDOS Y CETONAS

Se ha aislado una gran variedad de aldehídos y cetonas a partir de plantas y animales; muchos de ellos, en particular los de peso molecular elevado, tienen olores fragantes o penetrantes. Por lo general, se les conoce por sus nombres comunes, que indican su fuente de origen o cierta propiedad característica. A veces los aldehídos aromáticos sirven como agentes saborizantes. El benzaldehído (también llamado "aceite de almendra amargas") es un componente de la *almendra*; es un líquido incoloro con agradable olor a almendra. El cinamaldehído da el olor característico a la esencia de *canela*. La vainillina -que produce el popular sabor a vainilla- durante un tiempo se obtuvo solo a partir de las cápsulas con formas de vainas de ciertas orquídeas trepadoras. Hoy día, la mayor parte de la vainilla se produce sintéticamente:



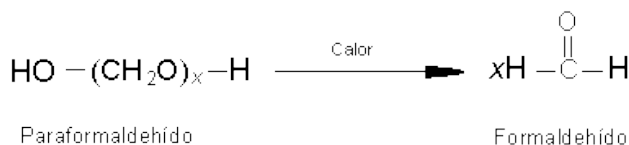
La vainillina es una molécula interesante porque tiene diferentes grupos funcionales: unos grupos aldehídos y un anillo aromático, por lo que es un aldehído aromático.

El alcanfor es una cetona que se encuentra en forma natural y se obtiene de la corteza del árbol del mismo nombre. Tiene un olor fragante y penetrante; conocido desde hace mucho tiempo por sus propiedades medicinales, es un analgésico muy usado en linimentos. Otras dos cetonas naturales, beta-ionona y muscona, se utilizan en perfumería. La beta ionona es la esencia de *violetas*. La muscona, obtenida de las glándulas odoríferas del venado almizclero macho, posee una estructura de anillo con 15 carbonos.



El aldehído más simple, el formaldehído, es un gas incoloro de olor irritante. Desde el punto de vista industrial es muy importante, pero difícil de manipular en estado gaseoso; suele hallarse como una solución acuosa al 40 % llamada formalina; o en forma de un polímero sólido de color blanco denominado paraformaldehído.

Si se calienta suavemente, el paraformaldehído se descompone y libera formaldehído:

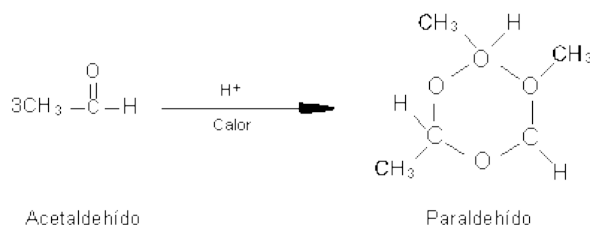


La formalina se usa para conservar especímenes biológicos. El formaldehído en solución se combina con la proteína de los tejidos y los endurece, haciéndolos insolubles en agua. Esto evita la descomposición del espécimen. La formalina también se puede utilizar como antiséptico de uso general. El empleo más importante del formaldehído es en la fabricación de

*resinas sintéticas*. Cuando se polimeriza con fenol, se forma una resina de fenol formaldehído, conocida como *baquelita*. La baquelita es un excelente aislante eléctrico; durante algún tiempo se utilizó para fabricar bolas de billar.

El acetaldehído es un líquido volátil e incoloro, de olor irritante. Es una materia prima muy versátil que se utiliza en la fabricación de muchos compuestos.

Si el acetaldehído se calienta con un catalizador ácido, se polimeriza para dar un líquido llamado paraldehído.



El paraldehído se utilizó como sedante e hipnótico; su uso decayó debido a su olor desagradable y al descubrimiento de sustitutos más eficaces.

La cetona industrial más importante es la acetona, un líquido incoloro y volátil que hierve a 56° C. Se utiliza como solvente de resinas, plásticos y barnices; además es miscible con agua en todas las proporciones. La acetona se produce en el cuerpo humano como un subproducto del metabolismo de las grasas; su concentración normal es menor que 1 mg./100 ml de sangre. Sin embargo, en la diabetes mellitus, la acetona se produce en cantidades mayores, provocando un aumento drástico de sus niveles en el cuerpo.

Aparece en la orina y en casos graves se puede incluso detectar en el aliento. La dimetilcetona se usa industrialmente para eliminar las ceras de los aceites lubricantes, durante la refinación; también es un solvente común en los quita esmaltes de las uñas.

### **Videos Relacionados**

[https://www.youtube.com/watch?v=cRIDV\\_ieBRk](https://www.youtube.com/watch?v=cRIDV_ieBRk) Usos y aplicaciones de aldehídos y cetonas

<https://www.youtube.com/watch?v=1STVmTHFIB0> Usos y aplicaciones de aldehídos y cetonas

<https://www.youtube.com/watch?v=w8IZJvJUAJ8> Nomenclatura Aldehídos

[https://www.youtube.com/watch?v=uVjQiJG\\_I-g](https://www.youtube.com/watch?v=uVjQiJG_I-g) Nomenclatura Cetonas

### **Actividades:**

Realiza una lectura comprensiva del documento y analiza los videos propuestos para contestar las siguientes preguntas y resolver los siguientes ejercicios.

- 1- Realiza un glosario con los términos nuevos o de aquellos que no entendiste
- 2- Realiza un esquema con los usos y aplicaciones de los Aldehídos y Cetonas que se mencionan en el texto del apunte y en los videos. ¿Te animas a investigar un poco más?

DIRECTOR: PROF. CARLOS A. MERCADO