El éter que se usa como anestésico debe encontrarse libre de peróxidos, ya que los peróxidos son explosivos e irritantes pulmonares. El éter para anestesia se envasa en latas forradas de cobre para inhibir la formación de peróxidos.

to. SEMESTRE. QUÍMICA. UNIDAD 5.

ALDEHIDOS, CETONAS Y ACIDOS GRASOS.

Las hormonas sexuales tales como la testostero na (hombre, progesterona (mujer) y la esterona, son en realidad cetonas esteroidales, cuya función a grandes rasgos es la siguiente: la testosterona por ejemplo, causa en el varón el desarrollo de características sexuales secundarias, en el pelo faccial y la voz grave. El estradiol, hormona sexual femenina actúa similarmente pero con funciones típicas diferentes en la hembra. La forma oxidada del estradiol (estrona) es la responsable de los cambios en el estro (ciclo de ovulación). La progeste rona ayuda a mantener el estado de gravidez en la hembra y se sabe que inhibe la liberación del huevo de los ovarios, además es de estructura notablemente parecida a la de la testosterona.

#### OBJETIVOS.

Al terminar esta unidad, el alumno deberá ser capaz de:

- l.- Definir los siguientes términos:
  - a) Aldehídos. b) Cetonas.
  - c) Acidos grasos insaturados.
  - d) Acidos grasos insaturados.
- 2.- Utilizar la nomenclatura correspondiente para dar nombre a compuestos que pertenezcan a los términos del objetivo anterior.

- 3.- Describir (utilizando reacciones), 3 métodos para la preparación u obtención de aldehídos.
- 4.- Señalar 2 usos y propiedades físicas del metanol, así como del etanol.
- 5.- Describir (utilizando reacciones), 3 métodos para la preparación de cetonas en el laboratorio.
- 6.- Señalar 2 usos y propiedades físicas de la acetona (propanona) y la butanona.
- 7.- Mencionar algunos usos y propiedades de los si guientes ácidos: metanoico, etanoico, butanoico y pentanoico, así como señalar en dónde se encuentran por naturaleza.
- 8.- Señalar en dónde se encuentran por naturaleza los siguientes ácidos: hexanoico, caprílico, láurico, mirístico, palmítico, estérico, ligno cérico, cerotínico y melísico.
- 9.- Explicar la clasificación que existe de los ácidos grasos insaturados.

# PROCEDIMIENTO

Es indispensable leer el capítulo V de tu libro de texto; de igual manera es de suma importancia que memorices y practiques las reacciones que representan la obtención de algunos compuestos requeridos en los objetivos.

Utilizar la nomenclatura correspondiente par dar nombre a compuestos que pertenezcan a in términos del objetivo anterior.

### AUTOEVALUACION.

- om	Define los siguientes términos:  a) Aldehídos
	% No cerotinico estingemelina y
	b) Cetonas
	5 Ac heranoico se ancuentran e
	c) Acido graso saturado
	ASUSHADOS JODER INICIAN.
	d) Acido graso insaturado
	Treamendseade moles primaries y et grapo fi
- 1	Qué grupos funcionales representan a:
	Aldehídos
	Cetonas et as et a
	Acidos grasos
2.11	Mencionar algunos usos de los siguientes compuestos:
	Formaldehido
	Acetona ROLOD- (SHD) - HD I
	4. CH3-(CH3)3-CO.OH 1 n-heptadecanoic
	Acido pentanoico ( - HO100-HO 2
	Se CH - CH - CH - CO TOH CO TOH CON - CH - C
	extanol h. Grato el algentra

4.- Relaciona las columnas:

- 1. Ac. palmítico
- ( ) Se
- Se encuentra en el el sudor.
- 2. Ac. lianocérico
- () Se encuentra como constituyente de
- 3. Ac. cerotínico
- constituyente de la esfingemelina y la cersina.

4. Ac. cáprico

Sus sales sódicas se encuentran en el suero sanguíneo, en el pus y en la ori-

- 5. Ac. hexanoico
  - () Existe en gran cantidad de queso podrido y en las heces humanas.
    - zables que se encuentran principalmente en las ceras.
- 5.- Relaciona las columnas:
  - 1. CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>16</sub>-CO.OH ()
- ) Metanoico.

- 2. H CO.OH
- ( ) n-octadecanoico.
- 3. CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>8</sub>-CO.OH 4. CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-CO.OH
- ( ) n-heptadecanoico.
- 5. CH<sub>3</sub>-CO.OH

- () n-decanoico.
- 6. CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>24</sub>- CO.OH
- .(;) n-hexaeicosanoico.
- 7. CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>15</sub>-CO.OH

CAPÍTULO V.
ALDEHÍDOS, CETONAS Y ÁCIDOS GRASOS.

5-1 ALDEHIDOS, DEFINICIÓN.

Se les considera como el primer producto de la oxidación de los alcoholes primarios y el grupo funcional que los caracteriza es

llamado carbonilo aldehídico.

La oxidación de los alcoholes primarios, prime ramente nos da un compuesto intermedio llamado "hidrato de aldehído" que inmediatamente se deshidrata para producir el aldehído.

Reacción:

$$CH_3-CH_2-OHV+O\longrightarrow CH_3-CHOH$$

etanol

hidrato de aldehído

$$---> H_2O + CH_3 - CH = O$$

### 5-2 NOMENCLATURA.

Debido a que se les considera como producto de la oxidación de los alcoholes primarios, para nombrarlos se procede a cambiar la terminación "olde los alcoholes por la terminación "al".

Ejemplos:

$$CH_3 - CH = O$$
  $CH_3 - CH_2 - CH = O$   $CH_2 - CH - CH = 0$   $CH_3$ 

etanal propanal isobutanal

Otra manera consiste en que, tomando en cuenta que los aldehídos por oxidación producen ácidos. El nombre se forma combinando de preferencia el no bre común del ácido y la palabra aldehído.

Ejemplos:

$$CH_3 - CH = O$$
  $CH_2 = O$   $CH_3 - CH - CH = O$   $CH_3$ 

acetaldehído o formaldehído isobutiraldealdehído acéti- o aldehído hído isobutírico fórmico co

# 5-3 PREPARACION.

1.- Se puede obtener por oxidación moderada de los alcoholes primarios.

Ejemplo:

$$CH_3-OH+O \longrightarrow CH_2 \longrightarrow H_2O \longrightarrow CH_2=O$$
metanol

De igual manera: 
$$CH_3 - CH_2 - OH + O \longrightarrow CH_3 - CH \longrightarrow OH$$
 etanol

2.- Por deshidrogenación de alcoholes primarios usando como agente oxidante el cobre.

$$\begin{array}{c|c} CH_2 - OH \\ H \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c|c} Cu \\ CH_2 = O \end{array}$$

metanol

metanal

- En presencia de sosa (NaOH) a potasa (KOH), los derivados dihalogenados en el mismo átomo de carbono nos producirán aldehídos.

Ejemplo:

$$C1 K-OH H_2O$$
 $CH_3-CH_2-CH + \longrightarrow 2 KC1 + H_2O \longrightarrow C1 K-OH$ 

1,1 dicloro propano

$$\rightarrow$$
 CH<sub>3</sub>- CH<sub>2</sub>- CH = O

propanal stansa isupi od

5-4 USOS Y PROPIEDADES FÍSICAS.

El metanal, también conocido como formaldehído o formol, es un gas de color picante que produce lagrimeo, su densidad es de 1.6 g/cm³ y se licúa a -21°C. La manera de obtenerse es haciendo pasar va pores de alcohol metílico mezclado con aire, a través de telas de cobre calentados al rojo vivo.

Reacción:

$$CH_3 - OH \xrightarrow{\circ} CH_2 = O + H_2$$

En medicina es empleado, debido a sus enérgicas propiedades desinfectantes, además de usarse en la conservación de preparaciones anatómicas.

En la industria se usa en la conservación de vinos, cerveza y frutas en conserva, además se emplea para desodorizar las materias fecales y contra el sudor de los pies.

El etanal o acetaldehído, es un líquido fluido de agradable olor, su densidad es de 0.8 g/cm³ a 0°C, hierve a 20°C y una atmósfera de presión, es soluble en agua, alcohol y éter.

Una de las maneras de obtenerlo es oxidando el alcohol etílico en presencia de dicromato de potasio y ácido sulfúrico.

Reacción:

$$CH_3-CH_2-OH+O$$
  $\longrightarrow$   $H_2O+CH_3-CH=O$  alcohol etflico etanal

El etanal se polimeriza fácilmente formando un compuesto llamado paraldehído, que es un líquido claro, incoloro y olor característico, que es soluble en alcohol y éter pero insoluble en agua.

Este compuesto se usa como hipnótico. Otro hipnótico importante es el tricloraldehído acético, que también es un derivado del etanal, en el cual los hidrógenos del metilo han sido sustituidos por cloros.

$$CCl_3 - CH = O$$

# 5-5 DEFINICIÓN DE CETONAS.

A las cetonas se les considera como primer producto de la oxidación de un alcohol secundario y el grupo funcional que los caracteriza es C=0, llama do "carbonilo cetónico". De la misma manera que en los aldehídos, primero se produce un hidrato de cetona que se deshidrata enseguida para formar la cetona.

hidrato de cetona cetor

TABLA 1. Propiedades físicas de algunos aldehídos.

			1
COMPUESTO	FÓRMULA	P.F.	P.E.
Aldehídos			is
Formaldehídos	нсно	- 92	-21
Acetaldehido	CH <sub>3</sub> CHO	-123	21
Propionaldehído	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO	g - 81	49
Butiraldehido	CH3 (CH2) 2 CHO	- 97	75
Isobutiraldehído	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCHO	- 66	64
Valeraldehído	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CHO	- 92	103
Isovaleraldehído	(CH <sub>3</sub> ) 2 CHCH <sub>2</sub> CHO	ab = 51ap	92
Caproaldehido	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) 4CHO		131
Benzaldehído	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHO	- 26	179
Acroleína	CH <sub>2</sub> = CHCHO	- 88	53
Grotonaldehido	CH <sub>3</sub> CH = CHCHO	- 69	102

#### 5-6 NOMENCLATURA.

Para dar nombre a las cetonas lo que se hace es que se cambia el sufijo "ol" del alcohol secundario que provenga, por el sufijo "ona". De la ce-

tona de 5 carbonos en adelante, se debe indicar con un número al final, el lugar donde se encuentra el grupo funcional.

# Ejemplos:

propanona

butanona

$$CH_3$$
 -  $CH_2$  -  $CH_2$  -  $CH_2$  -  $CH_3$  -  $C$ 

De acuerdo con la nomenclatura de Kolbe, cam-biamos la palabra carbinol por la de cetona.

# Ejemplo:

$$CH_3$$

$$C = 0$$

$$CH_3$$

$$CH_3$$

$$CH_3$$

metil - etil- cetona

dimetil -cetona

### 5-7 PREPARACIÓN.

1.- Se pueden obtener por oxidación moderada de alcoholes secundarios.

$$CH_3$$
  $CH - OH + O \longrightarrow R C OH$   $CH_3$ 

propanona o acetona

2.- Por deshidrogenación de alcoholes secundarios usando como agente oxidante cobre.

$$CH_3$$
  $CH_3$   $CH_3$   $CH_3$   $CH_3$   $CH_3$   $CH_3$   $CH_3$ 

propanon

3.- Con sosa o potasa en derivados dihalogenados en el mismo átomo de carbono.

$$CH_3$$
 I Na — OH  $CH_3$  C + Na — OH  $CH_3$  2NaI + H<sub>2</sub>O

$$+ CH_3 C = O$$

$$CH_3$$

propanona

### 5-8 USOS Y PROPIEDADES FÍSICAS.

TABLA 2. Cetonas.

COMPUESTO	FÓRMULA	P.F.	P.E.
Acetona	CH 3 COCH3	- 95	56
Etil metil cetona	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	- 86	80
2-pentanona	CH3COCH2CH2CH3	- 78	102
3-pentanona	CH3CH2COCH2CH3	- 42.	102
Acetofenona	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COCH <sub>3</sub>	20	202
Benzofenona	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	48	306
Ciclopentanona	$H_2C$ — $CH_2$ $C=O$		130
Ciclohexanona	$H_2C$ $CH_2-CH_2$ $C=O$ $CH_2-CH_2$	<b>-</b> 16	155
Alcohol diacetona	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> COHCH <sub>2</sub> COCH <sub>3</sub>		169
Óxido de mestilo	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C=CHCOCH <sub>3</sub>	- 59	131

La sustancia que conocemos por el nombre común de acetona no es otra cosa más que la propanona o dimetil-cetona; es un líquido a temperatura abiente, de olor característico y muy fluido. Su punto de ebullición es de 56°C, además es soluble en agua, alcohol y éter. Industrialmente se obtiene por la destilación del acetato de calcio.

 $CH_3$ - CO.O - Ca - O.OC -  $CH_3$   $\xrightarrow{\Delta}$   $CaCO_3$ +  $CH_3$ -C- $CH_3$ 

acetato de calcio

carbonato acetona de calcio

La acetona se emplea para la preparación de explosivos y de cloroformo. Además, se usa como disolvente y en la preparación de alcohol isopropílico.

La butanona o metil-etil-cetona, se obtiene del ácido piroleñoso al igual que la cetona; es un líquido a temperatura ambiente y entra en ebulli-ción a los 81°C, posee olor etéreo.

5-9 ACIDOS GRASOS SATURADOS.

Los ácidos grasos son el producto de la oxidación de los aldehídos y el grupo funcional que los representa es -CO.OH denominado "carboxilo".

$$CH_3 - CH_2 - CH = O + O \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CO.OH$$
  
aldehido ácido

Otra manera de representar el grupo funcional carboxilo es:

5-10 NOMENCLATURA.

Muchos de los ácidos grasos saturados se conocen por su nombre común; sin embargo, la regla que debe seguirse para nombrarlos correctamente es la siguiente:

Debe agregarse la terminación "ico" al alcano del cual provenga el ácido.

Ejemplo:

$$CH_3-CH_3 \longrightarrow CH_3-CO.OH$$
 etano etanoico

A continuación se presenta una lista de los principales ácidos con sus nombres oficiales y comunes, además de su fórmula.

Metanoico o fórmico	н - со.он
Etanoico o acético	CH <sub>3</sub> -CO.OH
Propanoico o propiónico	CH3-CH2-CO.OH
n.Butanoico o butírico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - CO.OH
n.Pentanoico o n.Valeriá nico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> - CO.OH
n.Hexanoico o n. Ca proico	CH3- (CH2)4- CO.OH
n.Heptanoico o n Enánti- co	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> - CO.OH
n.octanoico o n. capríli	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> - CO <sub>2</sub> OH
n.Nonanoico o n. Pelargó nico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CO.OH
n. Decanorco o n cáprico	CM3- (CH2) 8- CO.OH

n. Dodecanoico o n. Laurico

n.Tetraedecanoico o n.Mirístico

h.Hexadecanoico o n.Palmí tico

n.Heptadecanoico o n.Marmárico

n.Octadecanoico o n.Es- - teárico

n.Eicosanoico o n.Aráquico

n.Doeicosanoico o n.Behénico

n.Tetraeicosanoico o n. Lignocérico

n.Hexaeicosanoico o n. Cerótico

n.Triaconstanoico o n. Melísico

CH3- (CH2)10- CO.OH

CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>12</sub>- CO.OH

CH3- (CH2) 14- CO.OH

CH3- (CH2)15- CO.OH

CH3- (CH2)16- CO.OH

CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>18</sub>- CO.OH

CH<sub>3</sub> - (CH<sub>2</sub>)<sub>20</sub> - CO.OH

CH3- (CH2)22- CO.OH

CH3- (CH2)24- CO.OH

CH3- (CH2)28- CO.OH

5-11 PARTICULARIDADES DE ALGUNOS ÁCIDOS GRASOS SATURADOS.

El ácido metanoico o fórmico es un líquido corrosivo de olor picante, su punto de ebullición es de 99°C y es soluble en agua.

Se emplea en la preparación de alcohol fórmico y tanto ésto como el ácido se emplean en el tratamiento de afecciones reumáticas. En la naturaleza lo encontramos en las hormigas (fórmica rufa), en las hojas de pino, en la miel y en la trementina.

El ácido etanoico o acético, se obtiene en la destilación seca de la madera. Las soluciones di-

luidas de este ácido con el nombre de vinagre y según su procedencia, se denominan vinagre de vino, de cerveza, etc. El ácido acético se halla en pequeñas cantidades en las heces normales, en el contenido gástrico, en el sudor y en la sangre leucémi ca.

Se usa en el estampado y tintura de lana y seda, así como en la fabricación de acetatos, esen-cias artificiales, materias colorantes, vinagre, etc.

Acidos butanoicos o butíricos. Existen 2: el butírico normal o n-Butanoico y el isobutírico o metil-propanoico, se encuentran en gran cantidad en la manteca rancia. Se pueden obtener por oxidación con ácido nítrico de las grasas. El ácido butírico es un líquido incoloro de desagradable olor, su punto de ebullición es de 163°C y se usa en la fabricación de esencias artificiales de frutas.

Acidos pentanoicos o valeriánicos. Existen 4 isómeros: el n-Valeriánico, el Isovaleriánico o Metil 3 butanoico, el Metil 2 butanoico y el Dimetil propiónico.

El ácido valeriánico se encuentra en el estado de éster en ciertas grasas animales y en las raíces de la Valeriana. Del isovaleriánico se pueden obtener iso-valerianatos que se aplican en el tratamiento de enfermedades nerviosas.

Acido hexanoico o caproico. Se encuentra en grandes cantidades en las heces humanas, en el queso podrido y en los glicéridos de la leche.

El ácido caprílico y ácido cáprico. Estos 2 ácidos se encuentran en la grasa de la leche y el cáprico particularmente en el sudor humano.

CH HACR - CO SH . Acido presentino

cristalizables, insolubles en agua y solubles en éter y cloroformo. Se hallan como componentes de las grasas y sus sales de calcio se hallan en las heces y sus sales de sodio se hallan en la orina, el pus y el suero sanguíneo.

Acido lignocérico. Es de los principales constituyentes de la cerasina y la esfingomelina.

Acido cerotínico y ácido melísico. Son cuerpos cristalizables que se encuentran principalmente en las ceras.

### 5-12 ACIDOS GRASOS INSATURADOS.

Estos se caracterizan porque además del grupo funcional carboxilo, poseen una o varias dobles ligaduras.

#### 5-13 NOMENCLATURA.

Para dar nombre a estos compuestos, se agrega la terminación "ico" al nombre del hidrocarburo y además, se indica al principio del nombre con la le tra griega Δ (delta) y un número o números el lu-gar de las dobles ligaduras.

Ejemplo:

$$CH_3 - CH = CH - CH = CH - CH_2 - CO.OH$$

#### 5-14 CLASIFICACIÓN.

Para clasificarlos, se dividen de la siguiente manera:

Enicos, si contienen una doble ligadura.

piénicos, si contienen dos dobles ligaduras.

Triénicos, si contienen tres dobles ligaduras.

Tetraénicos, si contienen cuatro dobles ligaduras.

Pentaénicos, si contienen cinco dobles ligaduras.