

Tema 22: Introducción a la Química Orgánica

- 22.1 Concepto de Química Orgánica
- 22.2 Grupos funcionales
- 22.3 Hidrocarburos
- 22.4 Alcoholes, fenoles y éteres
- 22.5 Aldehídos y cetonas
- 22.6 Ácidos carboxílicos y sus derivados
- 22.7 Aminas
- 22.8 Compuestos heterocíclicos
- 22.9 Quiralidad

29/03/2006

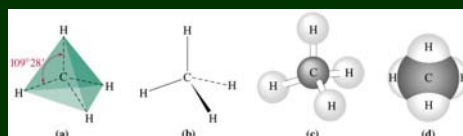
Fundamentos de Química
Tema 22

1

22.1 Concepto de Química Orgánica

La química orgánica es la química de los compuestos que contienen enlaces C-C o C-H

Las moléculas orgánicas se basan en un esqueleto de enlaces carbono-carbono y carbono-hidrógeno. Los elementos que contienen *sólo* C y H se llaman hidrocarburos.



29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

2

22.2 Grupos funcionales

Alcano	R-H	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Hexano
Alqueno	>C=C<	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	1-Penteno
Alquino	$\text{—C}\equiv\text{C—}$	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	2-Octino
Areno	Ar-H		Etilbenceno
Haluro de alquilo	R-X	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	1-Bromohexano
Haluro de arilo	Ar-X		Bromobenceno

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

3

22.2 Grupos funcionales (cont.)

Alcohol	R-OH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	1-Butanol
Fenol	Ar-OH		4-Clorofenol (p-clorofenol)
Tiol	R-SH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$	1-Butanotiol
Amina	R-NH ₂	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	1-Aminopropano (propilamina)
Éter	R-O-R'	$\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	1-Metoxipropano (metil propil éter)
Sulfuro	R-S-R'	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{—S—CH}_2\text{CH}_3$	Sulfuro de dietilo

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

4

22.2 Grupos funcionales (cont.)

Ácido carboxílico	$R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH$	Ácido butanoico (ácido butírico)
Éster	$R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OR'$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OCH_3$	Butanoato de metilo (butirato de metilo)
Amida	$R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-NH_2$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-NH_2$	Butanamida (Butiramida)
Aldehído	$R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-H$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-H$	Butanal (butiraldehído)
Cetona	$R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-R'$	$CH_3CH_2\overset{\text{O}}{\parallel}{C}CH_2CH_2CH_3$	3-Hexanona (etil propil cetona)

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

5

22.3 Hidrocarburos

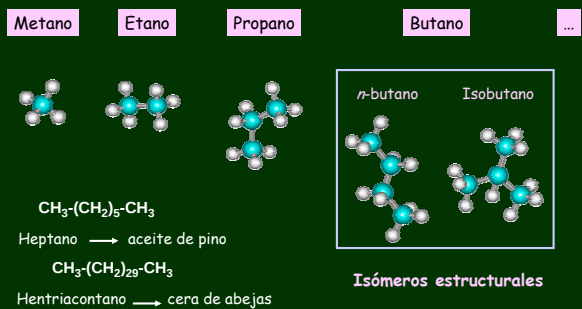


29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

6

Alcanos

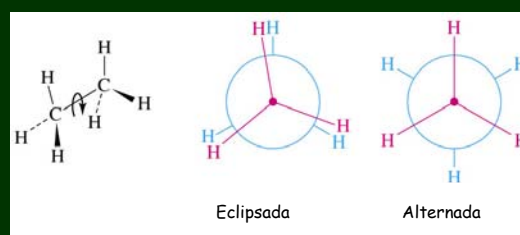


29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

7

Conformaciones de los alcanos



29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

8

Cicloalcanos (hidrocarburos alicíclicos)

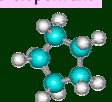
Ciclopropano



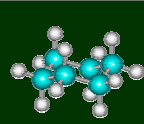
Ciclobutano



Ciclopentano

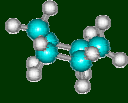


Ciclohexano



Silla





Bote



Conformaciones principales del ciclohexano

Fundamentos de Química
Tema 22

Halogenación de alcanos

RX se preparan industrialmente por reacción de alcanos con halógenos

SUSTITUCION Uno o más átomos de hidrógeno del alcano se sustituyen por halógeno

$$R-H + Cl-Cl \xrightarrow{\text{luz o calor}} R-Cl + H-Cl$$

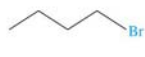
Si hay exceso de halógeno la reacción puede continuar y dar productos polihalogenados

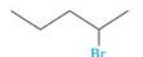
$$CH_4 \xrightarrow{Cl_2} CH_3Cl \xrightarrow{Cl_2} CH_2Cl_2 \xrightarrow{Cl_2} CHCl_3 \xrightarrow{Cl_2} CCl_4$$

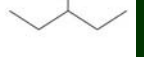
cloruro de metilo Pto. eb. -24,2°C	cloruro de metileno Pto. eb. 40°C	cloroformo Pto. eb. 62°C	tetracloruro de carbono Pto. eb. 76 °C
---------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	---

Fundamentos de Química
Tema 22

Isómeros de posición

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2Br$
 1-Bromopentane


$CH_3CH_2CH_2CH(Br)CH_3$
 2-Bromopentane


$CH_3CH_2CH(Br)CH_2CH_3$
 3-Bromopentane


Fundamentos de Química
Tema 22

FUENTE DE HIDROCARBUROS

PETROLEO → Mezcla compleja de hidrocarburos que se formó a través del tiempo por descomposición de materiales vegetales y animales

petro: roca
oleo: aceite

CRUDO Líquido negro viscoso que se encuentra entre rocas sedimentarias subterráneas (2000 m)
Se extrae excavando la piedra y bombeando el líquido hacia la superficie



Fundamentos de Química
Tema 22

USOS DE HIDROCARBUROS

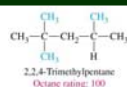
Fracciones volátiles: nafta	combustible en motores de autos
queroseno	combustible en motores a reacción, aviones, cohetes. Calefacción
gasoil	combustible en motores Diesel. Calefacción
aceite lubricante	motores, y pueden separarse ceras sólidas por enfriamiento llamadas ceras parafínicas y vaselina
asfalto	carreteras e impermeabilización de techos
coque	combustible

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

13

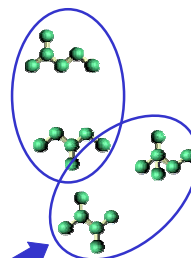
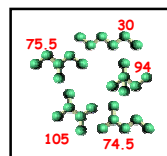
Número de octano



2,2,4-Trimethylpentane
Octane rating: 100



n-Heptane
Octane rating: 0



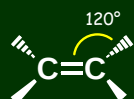
29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

14

ALQUENOS

Insaturados: menos hidrógenos por carbono que alcanos



Alquenos: $C_n H_{2n}$

Carbono sp^2

Angulo: 120°

Alcanos: $C_n H_{2n+2}$

Ejemplo



Eteno (etileno)

ALQUINOS



Alquinos: $C_n H_n$

Carbono sp

estructura lineal Angulo: 180°

Ejemplo



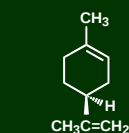
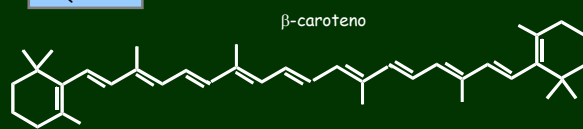
Etino (acetileno)

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

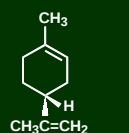
15

ALQUENOS



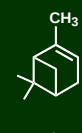
(S)-(-)-limoneno
aroma de limón

29/03/2006



(R)-(+)-limoneno
aroma de naranjas

Fundamentos de Química
Tema 22

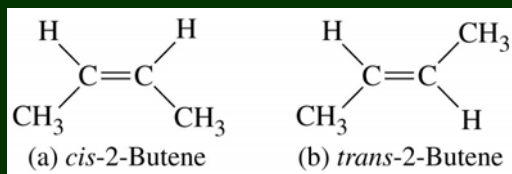


α - pineno
pino



etileno
hormona vegetal
actúa en la germinación de la semilla, la floración y la maduración del fruto

16



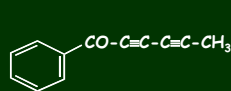
Isómeros geométricos

29/03/2006

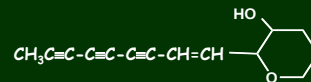
Fundamentos de Química
Tema 22

17

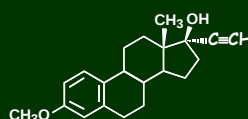
ALQUINOS



actividad fungicida



convulsivo usado por
los nativos del Amazonas
en sus puntas de flechas



componente de los
anticonceptivos orales

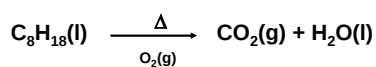
29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

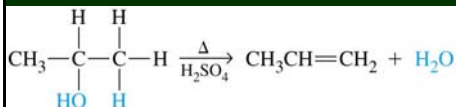
18

Reacciones más frecuentes con hidrocarburos

1. COMBUSTIÓN



2. ELIMINACIÓN

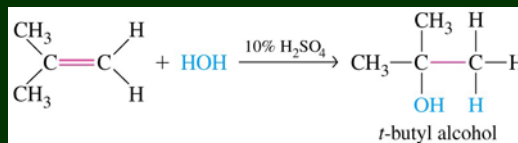


29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

19

3. HIDRATACIÓN



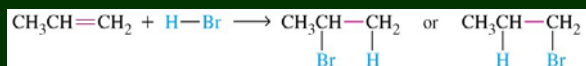
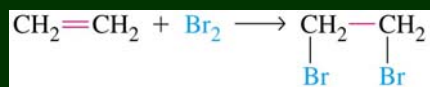
La hidratación está favorecida en ácido diluido y
la de eliminación en $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ concentrado.

29/03/2006

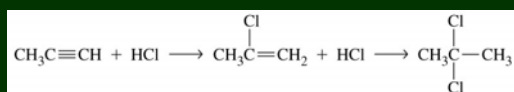
Fundamentos de Química
Tema 22

20

4. ADICIÓN



Regla de Markovnikov

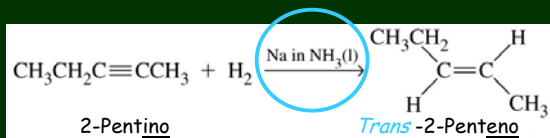
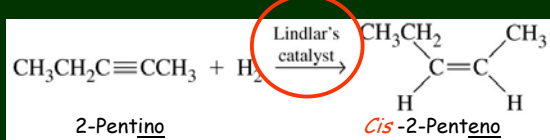


29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

21

5. REDUCCIÓN DE C≡C



29/03/2006

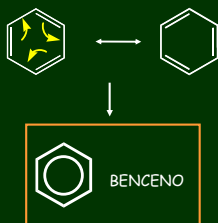
Fundamentos de Química
Tema 22

22

Hidrocarburos aromáticos

MODELO DE KEKULÉ

ESTRUCTURAS DE RESONANCIA

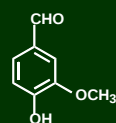


29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

23

Hidrocarburos aromáticos



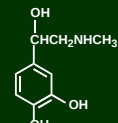
VAINILLINA
esencia de vainilla



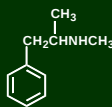
BENZALDEHIDO
almendras



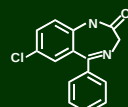
ANFETAMINA
estimulante SNC



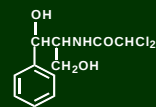
ADRENALINA
hormona vasoconstrictora



METANFETAMINA (SPEED)
inhibidor apetito



DIAZEPAM (VALIUM)
sedante hipnótico
y relajante muscular



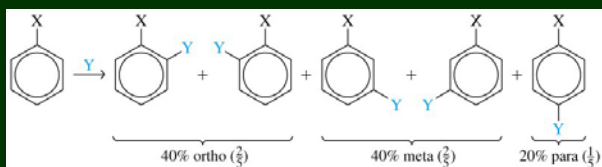
CLORANFENICOL
antibiótico

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

24

Reacciones de sustitución aromática (I)

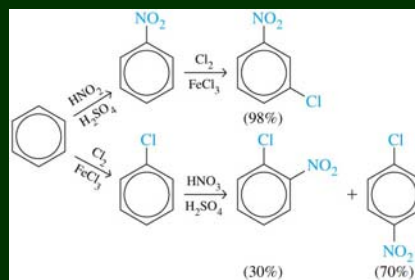


29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

25

Reacciones de sustitución aromática (II)



29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

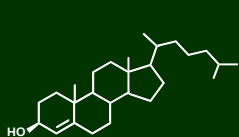
26

22.4 Alcoholes, fenoles y éteres

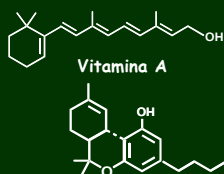
ALCOHOLES $\text{R}-\text{OH}$ R: alquilo o fenilo (fenoles)

Aplicaciones industriales: solventes: CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
materias primas

Productos naturales



Colesterol



Vitamina A

Δ -3,4-trans-Tetrahidrocannabinol
(marihuana)

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

27

CLASIFICACION DE ALCOHOLES

PRIMARIOS $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ n-butanol R: primario

SECUNDARIOS $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ secbutanol R: secundario

TERCIARIOS $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$ terbutanol R: terciario

FENOLES  fenol R: arilo

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

28

OBTENCIÓN Y APLICACIONES DE LOS ALCOHOLES

UNA POSIBLE REACCIÓN PARA OBTENER ALCOHOLES (GENERAL)

$$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$$

propeno 2-propanol

OBTENCIÓN DEL METANOL

$$\text{CO(g)} + 2 \text{ H}_2\text{(g)} \xrightarrow[200 \text{ atm}, \text{ Cr}_2\text{O}_3]{350^\circ \text{C}} \text{CH}_3\text{OH(g)}$$

EL metanol ocupa la posición vigésimo primera entre todos los productos químicos industriales

ÉTERES **R — O — R'** R: alquilo o arilo

Dimetil éter Difenil éter Metil fenil éter (anisol)

APLICACIONES $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$: anestésico local, relajante muscular de vida corta.

Ventajas: fácil administración Desventajas: efecto lento y desagradable periodo de recuperación

Otros anestésicos $\text{CF}_3\text{CHClOCHF}_2$ CF_3CHClBr
isoflurano halothano

29/03/2006 Fundamentos de Química 30
Tema 22

22.5 Aldehídos y cetonas

Metanal (formaldehído)	3-Clorobutanal	Benzaldehído
Propanona (acetona)	3-Pentanona	1-Feniletanona

Obtención y aplicaciones de las cetonas

- Oxidación de alcoholes.

$$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} \text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_3$$

2-propanol acetona
(un alcohol secundario) (una cetona)
- Extracción de las fuentes naturales.
- La acetona es la más importante de las cetonas y se utiliza mucho como disolvente.

Benzaldehído
(almendras)

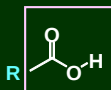
Cinamaldehído
(canela)

Acanfor
(procede del árbol del alcanfor)

Fundamentos de Química
Tema 22

32

22.6 Ácidos carboxílicos



Grupo carboxilo

R : alquilo o arilo

HCO_2H	→	Acido formico (Latin <i>formica</i> , hormiga)
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido acetico (Latin <i>acetum</i> , vinagre)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido propionico (Griego <i>protos</i> , primero y <i>pión</i> , grasa)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido butirico (Latin <i>butyrum</i> , manteca)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido valerico (raiz de valeriana)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido caproico (Latin <i>caper</i> , cabra)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido caprilico
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CO}_2\text{H}$	→	Acido caprico

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

33

DERIVADOS DE LOS ÁCIDOS CARBOXÍLICOS



Haluro de acilo



anhidrido



amida



éster



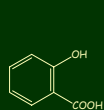
El particular sabor de las naranjas se debe en parte al éster acetato de octilo

29/03/2006

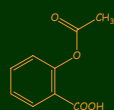
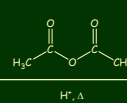
Fundamentos de Química
Tema 22

34

Uno de los ésteres de fenol más importantes es la ASPIRINA o ácido acetilsalicílico



Ácido salicílico



Ácido 2-acetiloxibenzoico
Ácido o-acetoxibenzoico
Ácido acetilsalicílico
ASPIRINA

29/03/2006

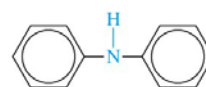
Fundamentos de Química
Tema 22

35

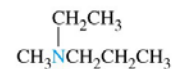
22.7 Aminas



Etilamina
(amina primaria)



Difenilamina
(amina secundaria)



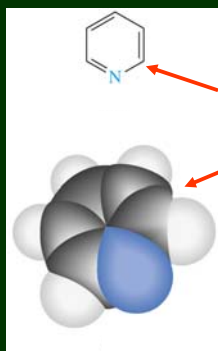
Etilmetilpropilamina
(amina terciaria)

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

36

22.8 Compuestos heterocíclicos



Fórmula desarrollada de la piridina

Modelo compacto de la piridina

29/03/2006

Fundamentos de Química
Tema 22

37

22.9 Quiralidad

