UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PERIODO ACADÉMICO: 2025 1S
ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA
PROFESOR: ALEJANDRO ORTEGA CAMINO
STALIN.ORTEGA@UNACH.EDU.EC

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Reactividad del compuestos derivados del benceno:

Posibles reacción de los compuestos aromáticos:

1. **Halogenación por radicales libres**
   - Sustitución
   - Adición
2. **Oxidación**
3. **Reducción**
4. **Formación de alquilbencenos**
   - Deshidrogenación
   - Deshidratación
   - Deshidrohalogenación.
5. **Polimerización**

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

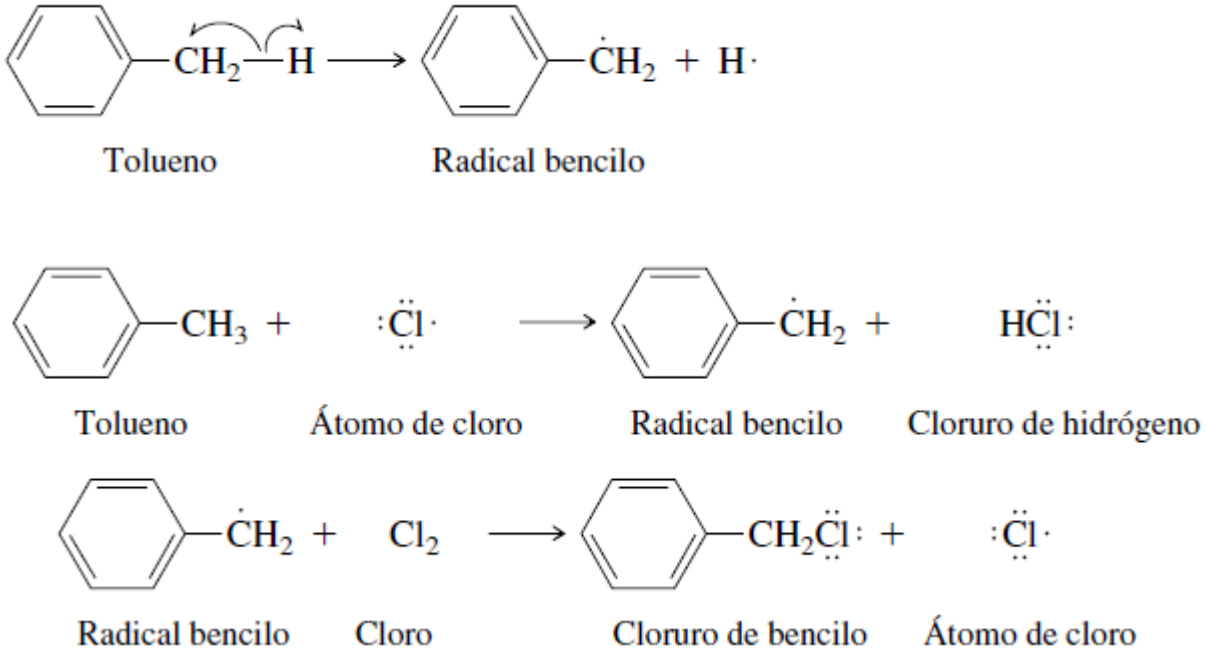
3.1 Estructura y propiedades del benceno:

Halogenación de compuestos bencénicos:

1.- INICIACIÓN: Disociación de la molécula de halógeno

2._ PROPAGACIÓN: Formación del radical bencilo

3._TERMINACIÓN: Agotamiento de radicales

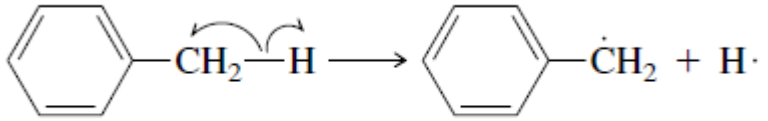


Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

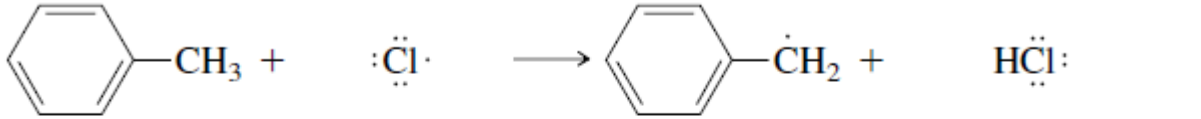
Halogenación de compuestos bencénicos:

1.- INICIACIÓN: Disociación de la molécula de halógeno

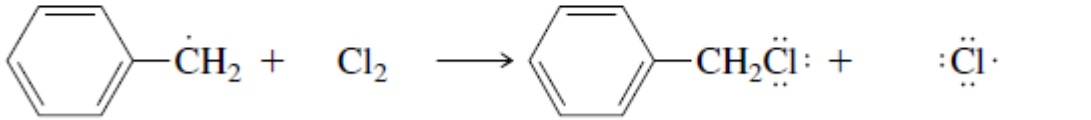


Tolueno Radical bencilo

2._ PROPAGACIÓN: Formación del radical bencilo

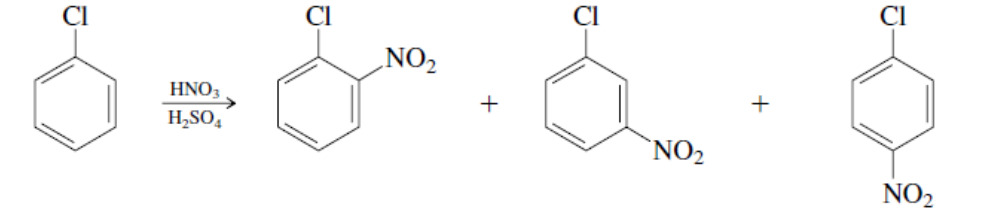


Tolueno Átomo de cloro Radical bencilo Cloruro de hidrógeno



Radical bencilo Cloro Cloruro de bencilo Átomo de cloro

3._TERMINACIÓN: Agotamiento de radicales



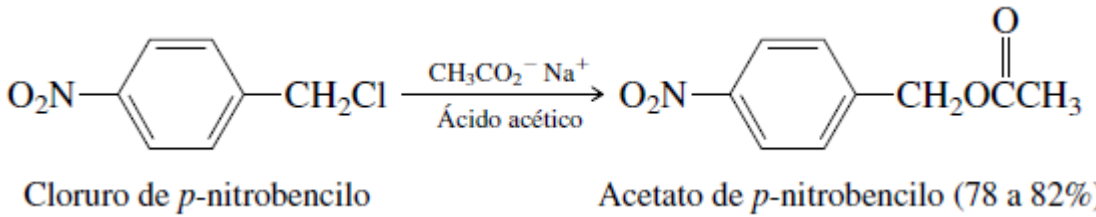
Clorobenceno *o*-Cloronitrobenceno (30%) *m*-Cloronitrobenceno (1%) *p*-Cloronitrobenceno (69%)

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

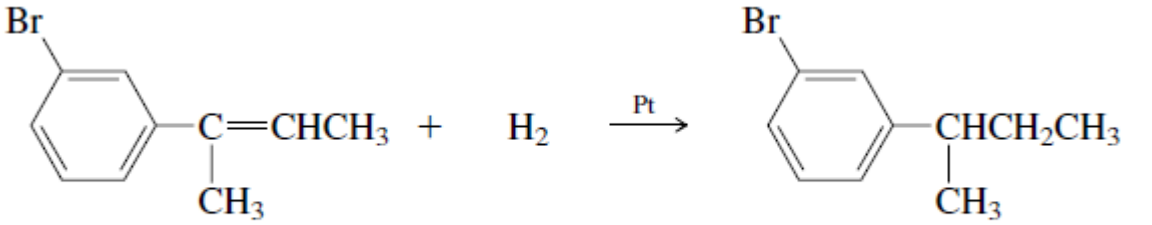
Halogenación de compuestos bencénicos:

SUSTITUCIÓN NUCLEOFÍLICA

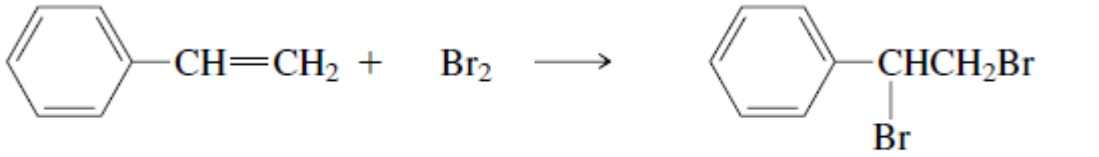


Cloruro de *p*-nitrobencilo — Acetato de *p*-nitrobencilo (78 a 82%)

ADICIÓN DE ALQUILBENCENOS:
(Producto de la hidrogenación de un doble enlace)



2-(*m*-Bromofenil)-2-buteno — Hidrógeno — 2-(*m*-Bromofenil)butano (92%)

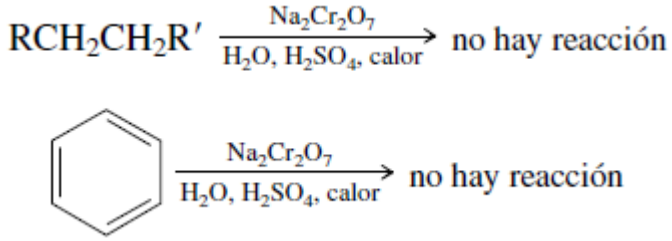


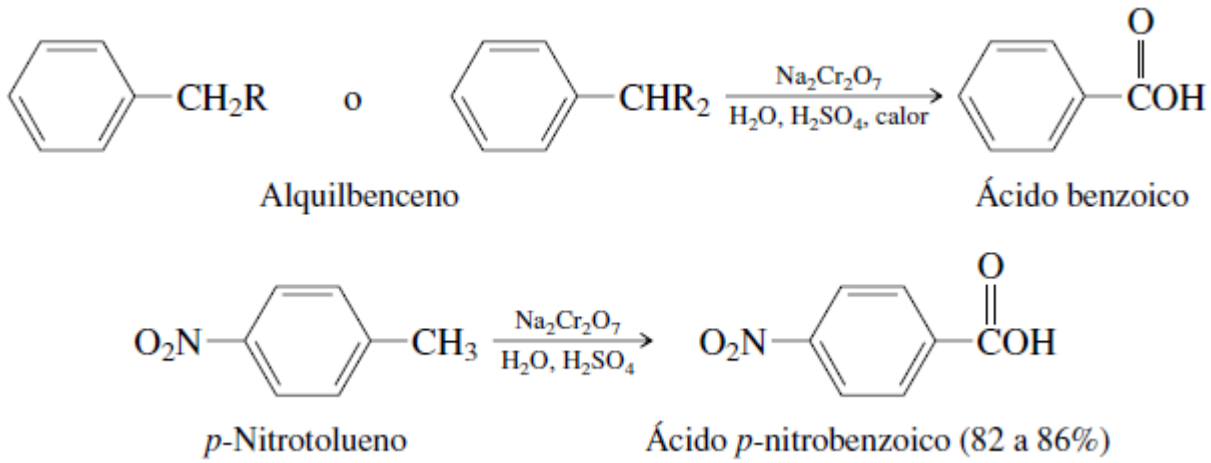
Estireno — Bromo — 1,2-Dibromo-1-feniletano (82%)

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

OXIDACIÓN DE LOS ALQUILBENCENOS



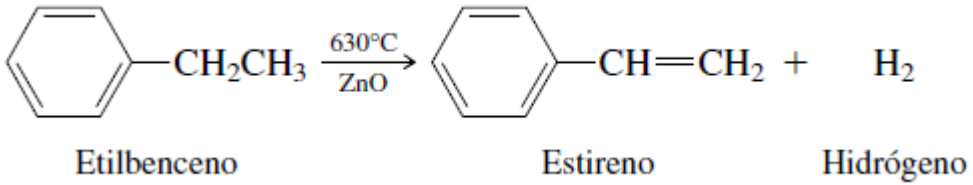


Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

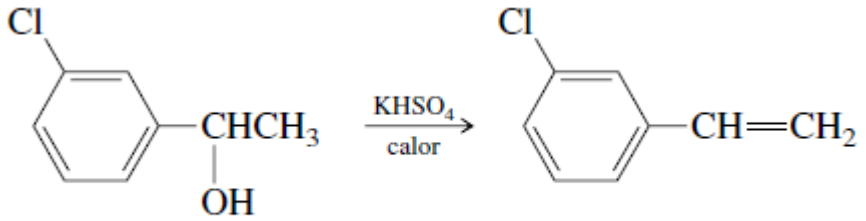
FORMACIÓN DE LOS ALQUILBENCENOS:

1. **DESHIDROGENACIÓN**



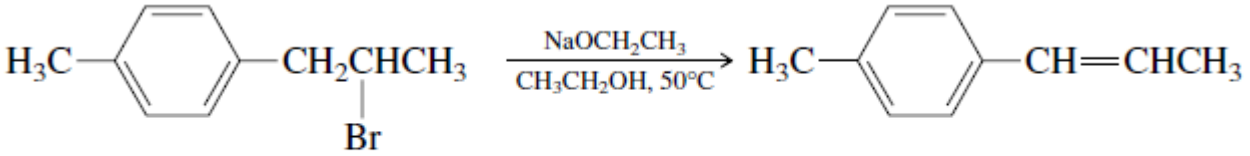
Etilbenceno — Estireno — Hidrógeno

2. **DESHIDRATACIÓN:**



1-(*m*-Clorofenil)etanol — *m*-Cloroestireno (80 a 82%)

3. **DESHIDROHALOGENACIÓN:**



2-Bromo-1-(*p*-metilfenil)propano — 1-(*p*-Metilfenil)propeno (99%)

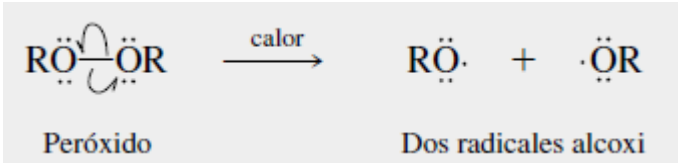
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

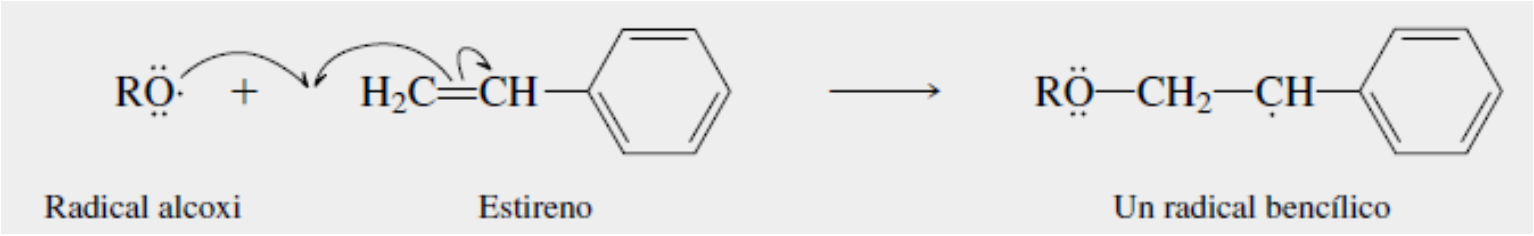
POLIMERIZACIÓN:

La polimerización del estireno puede llevarse a cabo bajo condiciones de radicales libres, catiónicas, aniónicas o de Ziegler-Natta.

1._ INICIACIÓN



2_PROPAGACIÓN



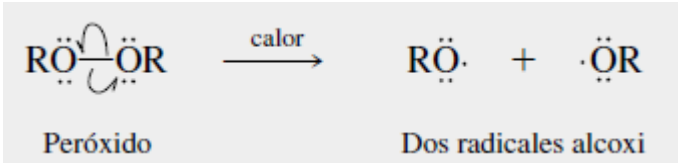
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

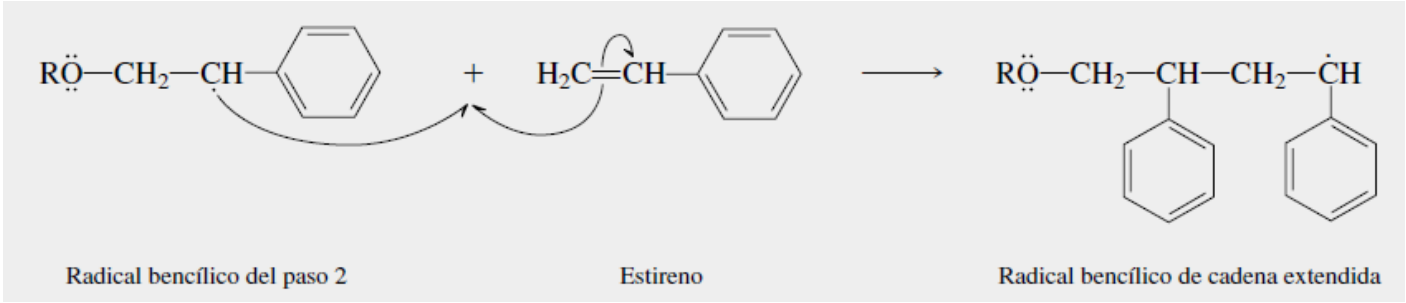
POLIMERIZACIÓN:

La polimerización del estireno puede llevarse a cabo bajo condiciones de radicales libres, catiónicas, aniónicas o de Ziegler-Natta.

1._ INICIACIÓN



2_PROPAGACIÓN



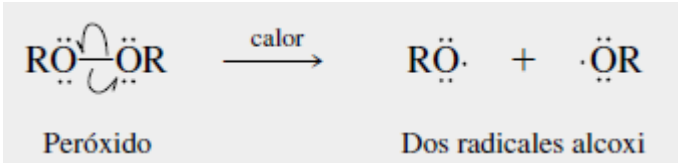
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.1 Estructura y propiedades del benceno:

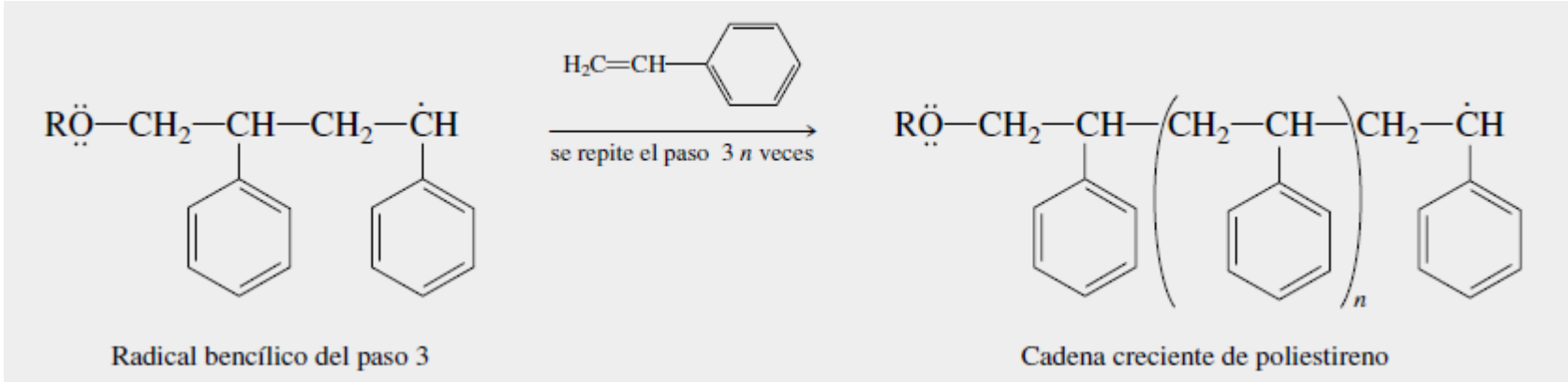
POLIMERIZACIÓN:

La polimerización del estireno puede llevarse a cabo bajo condiciones de radicales libres, catiónicas, aniónicas o de Ziegler-Natta.

1._ INICIACIÓN



2_PROPAGACIÓN



3_TERMINACIÓN
(Agotamiento de reactivo)

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas:

Hay compuestos que pueden considerarse como derivados de los hidrocarburos al sustituir uno o más hidrógenos por otros átomos o grupos de átomos que le dan a esos compuestos propiedades particulares propias de la función química que posee. El átomo o grupo de átomos causantes de tales propiedades son los llamados **grupos funcionales**.

1. ALCOHOLES:
2. FENOLES:
3. ALDEHÍDOS Y CETONAS:
    1. Aldehídos:
    2. Cetonas:
4. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS
    1. SALES:
    2. ESTERES:

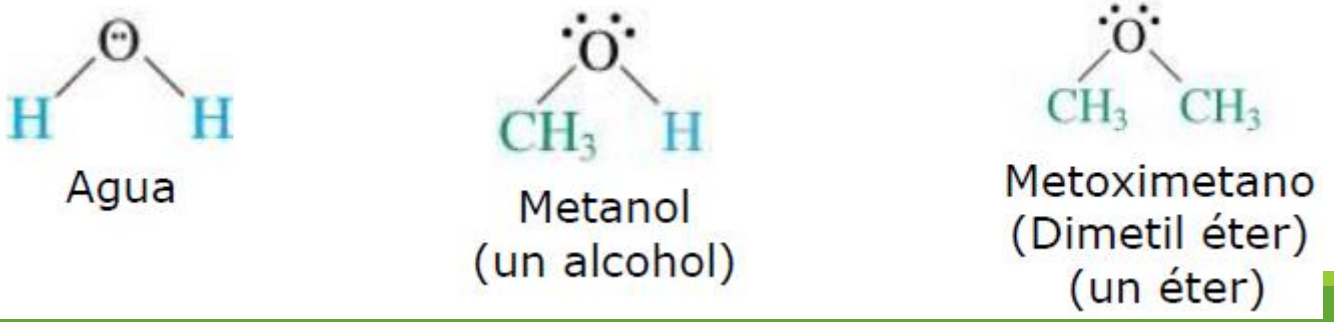
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas:

ALCOHOLES:

Propiedades:

1. En las estructuras de agua, metanol y metoximetano, sus ángulos de enlace son casi tetraédricos.
2. Los enlaces O-H son más cortos que los C-H.
3. La fuerza del enlace O-H es mayor que la del C-H:

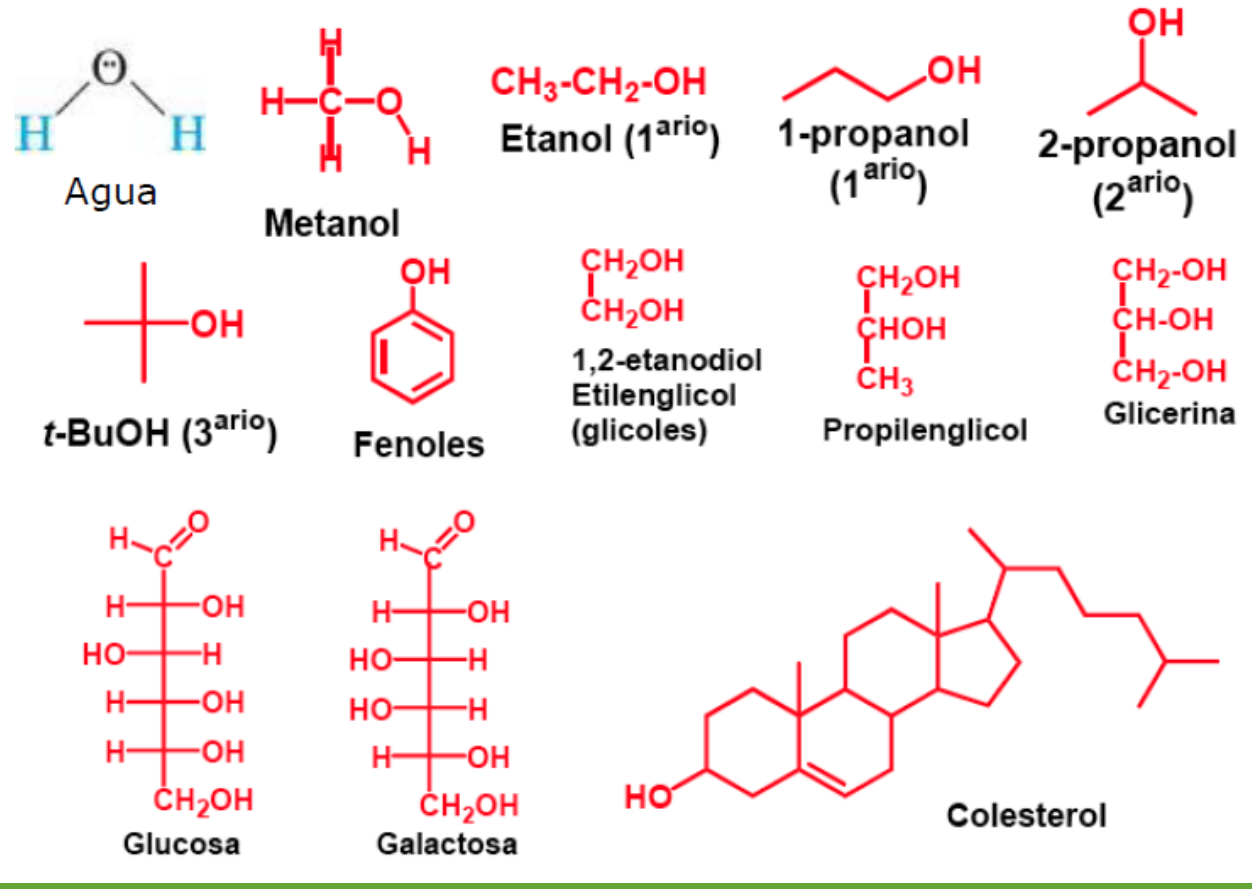


Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas:

ALCOHOLES:

Los alcoholes se clasifican en primarios, secundarios o terciarios



Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas:

Nomenclatura de ALCOHOLES:

1. La nomenclatura los considera derivados de alcanos.
2. La –o se elimina y se reemplaza por –ol.

Alcano → Alcanol

3. Se elige la cadena más larga que contiene el grupo –OH.
4. Los otros sustituyentes se usan siguiendo las normas de la IUPAC para hidrocarburos.

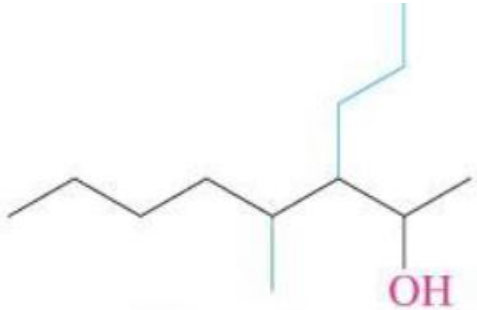
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas:

Nomenclatura de ALCOHOLES:

La nomenclatura los considera derivados de alcanos.
La –o se elimina y se reemplaza por –ol.

3-metilheptanol



4-metil-3-propiloctan-2-ol

Estructura	Nombre
CH_3-OH	Alcohol metílico (metanol)
CH_3CH_2-OH	Alcohol etílico (etanol)
$CH_3CH_2CH_2$-OH	Alcohol n-propílico (1-propanol)
CH_2=CH-CH_2OH	Alcohol alílico (2-propen-1-ol)
	Alcohol bencílico

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas: Otras propiedades de ALCOHOLES:

Nº de Carbonos (C)	Ejemplo de Alcohol	Fórmula Molecular	Estado Físico a 25°C	Solubilidad en Agua	Reactividad Típica
1	Metanol	CH_3OH	Líquido	Muy alta	Fácil oxidación a formaldehído y ácido fórmico
2	Etanol	CH_3CH_2OH	Líquido	Alta	Oxidable a acetaldehído y ácido acético
3	Propanol (1-Propanol)	$CH_3CH_2CH_2OH$	Líquido	Moderada	Reacciona con ácidos y haluros para formar ésteres o haluros de alquilo
4	Butanol (1-Butanol)	$CH_3(CH_2)_3OH$	Líquido	Baja	Oxidable, puede deshidratarse a buteno
5	Pentanol	$CH_3(CH_2)_4OH$	Líquido	Muy baja	Similar a los anteriores, menor solubilidad
6–10	Hexanol - Decanol	$CH_3(CH_2)_5OH$ – $CH_3(CH_2)_9OH$	Líquidos	Prácticamente insolubles	Deshidratación a alquenos, menor velocidad de oxidación
>10	Dodecanol, etc.	$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OH$	Sólido o viscoso	Insoluble	Requiere condiciones fuertes para reacciones, útil en detergentes y tensioactivos

Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

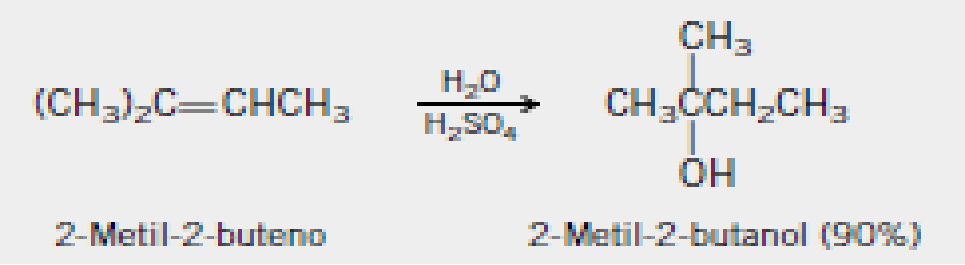
3.2 Funciones Orgánicas: Otras propiedades de ALCOHOLES:

Nombre IUPAC	Nombre común	Fórmula	Pf (°C)	Pe (°C)	Densidad (g/ml)
Metanol	Alcohol metílico	CH_3OH	-97	65	0,79
Etanol	Alcohol etílico	CH_3CH_2OH	-114	78	0,79
Propan-1-ol	Alcohol n-propílico	$CH_3CH_2CH_2OH$	-126	97	0,80
Propan-2-ol	Alcohol isopropílico	$(CH_3)_2CHOH$	-89	82	0,79
Butan-1-ol	Alcohol n-butílico	$CH_3(CH_2)_3OH$	-90	118	0,81
Butan-2-ol	Alcohol sec-butílico	$CH_3CH(OH)CH_2CH_3$	-114	100	0,81
2-metilpropan-1-ol	Alcohol isobutílico	$(CH_3)_2CHCH_2OH$	-108	108	0,80
2-metlpropan-2-ol	Alcohol t-butílico	$(CH_3)_3COH$	25	83	0,79
Pentan-1-ol	Alcohol n-pentílico	$CH_3(CH_2)_4OH$	-79	138	0,82
3-metilbtan-1-ol	Alcohol isopentílico	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	-117	132	0,81
2,2-dimetilpropan-1-ol	Alcohol neopentílico	(CH3)3CCH2OH	52	113	0,81
* Observaciones: Pf = Punto de fusión; Pe = Punto de ebullición					

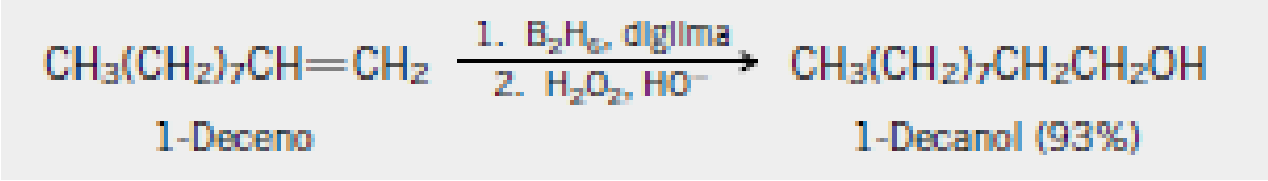
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas: Reacciones para obtención de ALCOHOLES:

Hidratación catalizada de alquenos por ácidos Se adiciona agua al enlace doble de acuerdo con la regla de Markovnikov.



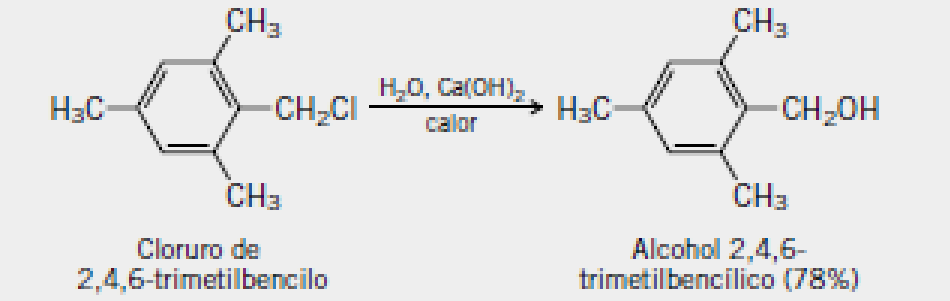
Hidroboración-oxidación de alquenos
El H y el OH se adicionan al enlace doble con una regioselectividad opuesta a la de la regla de Markovnikov. Éste es un método sintético muy bueno; la adición es syn y no se observan rearreglos.



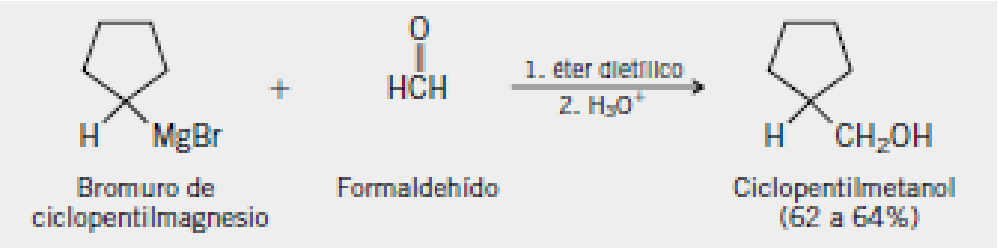
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas: Reacciones para obtención de ALCOHOLES:

Hidrólisis de halogenuros de alquilo
Una reacción útil sólo con sustratos que no experimentan eliminación con facilidad. Rara vez se usa para la síntesis de alcoholes, ya que los halogenuros de alquilo por lo normal se preparan a partir de alcoholes.



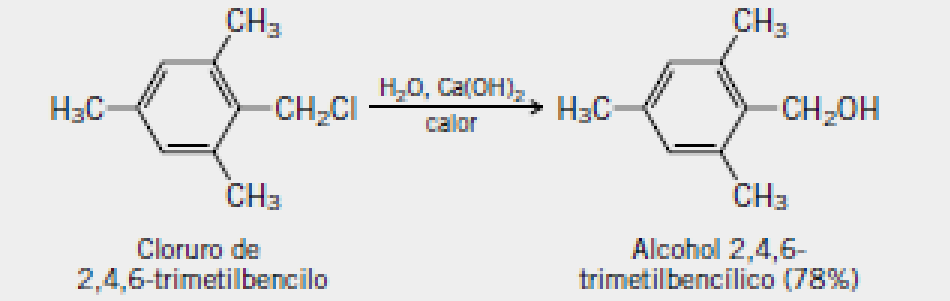
Reacción de reactivos de Grignard con aldehídos y cetonas Un método que permite la preparación de alcoholes con formación de nuevos enlaces carbono-carbono. Pueden prepararse alcoholes primarios, secundarios y terciarios.



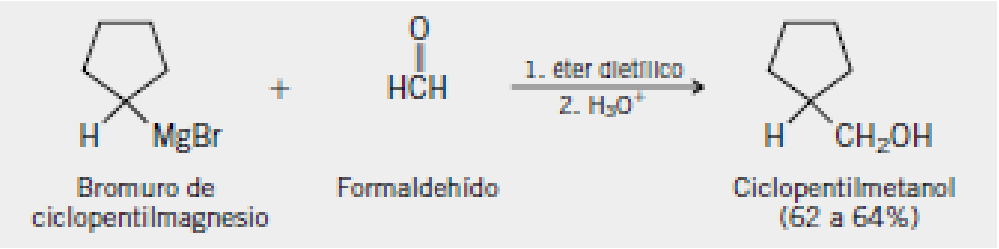
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

3.2 Funciones Orgánicas: Reacciones para obtención de ALCOHOLES:

Hidrólisis de halogenuros de alquilo
Una reacción útil sólo con sustratos que no experimentan eliminación con facilidad. Rara vez se usa para la síntesis de alcoholes, ya que los halogenuros de alquilo por lo normal se preparan a partir de alcoholes.



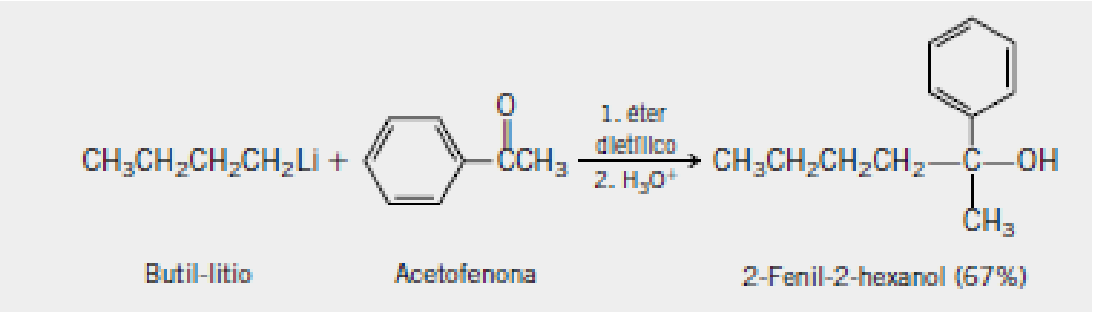
Reacción de reactivos de Grignard con aldehídos y cetonas Un método que permite la preparación de alcoholes con formación de nuevos enlaces carbono-carbono. Pueden prepararse alcoholes primarios, secundarios y terciarios.



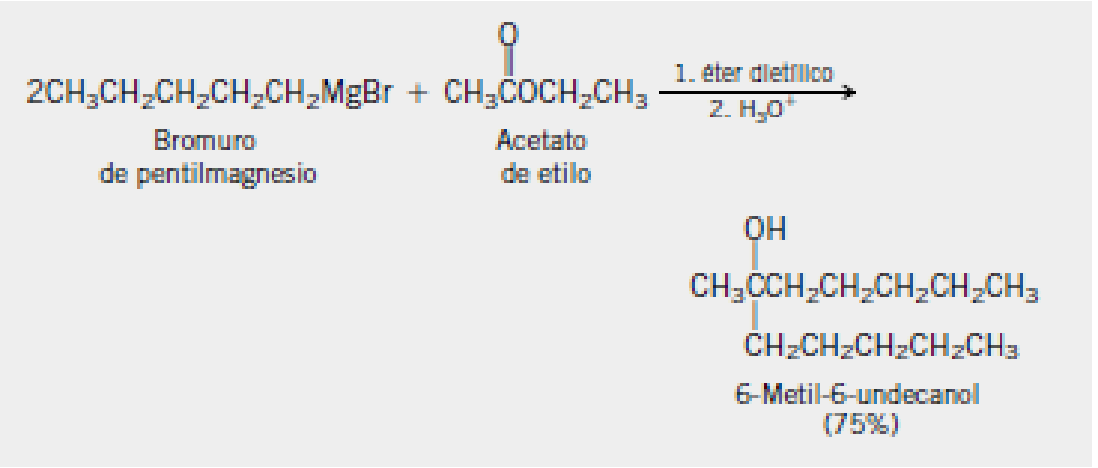
Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

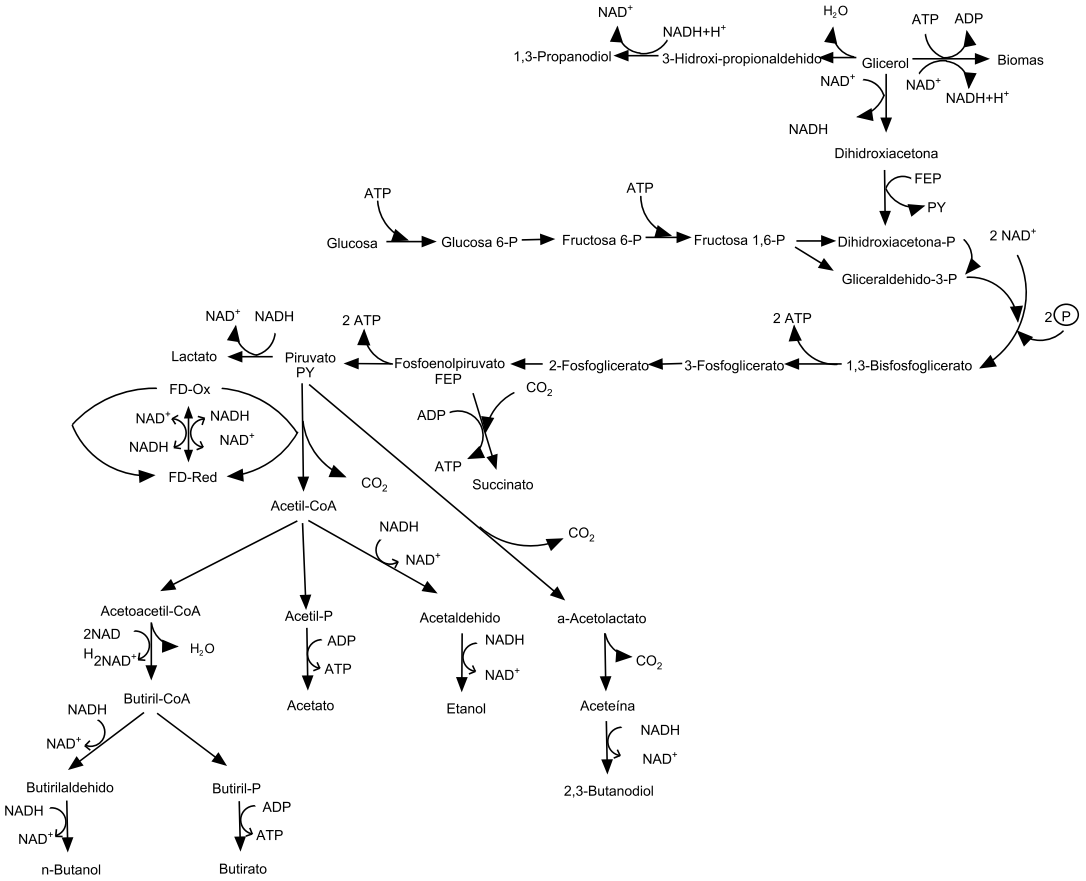
3.2 Funciones Orgánicas: Reacciones para obtención de ALCOHOLES:

Reacción de reactivos de organolitio con aldehídos y cetonas Los reactivos de organolitio reaccionan con aldehídos y cetonas en una manera similar a la de los reactivos de Grignard para formar alcoholes.



Reacción de reactivos de Grignard con ésteres Produce alcoholes terciarios en los que dos de los sustituyentes en el carbono que lleva el hidroxilo se derivan del reactivo de Grignard.



Tercera Unidad: Hidrocarburos aromáticos

Producción biológica de ALCOHOLES: