

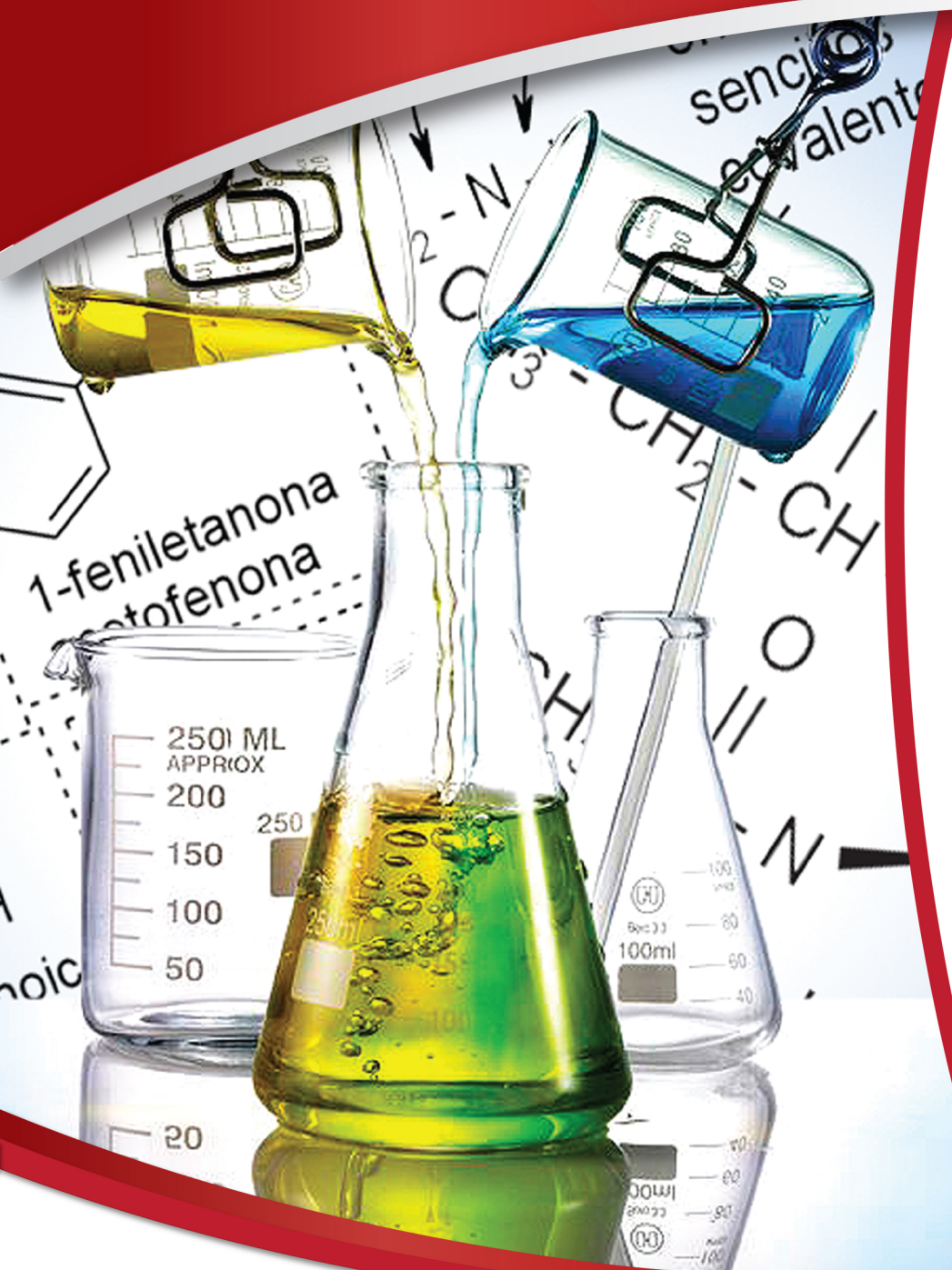


Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

Ejercicios para el curso de Química Orgánica



Francisco Cruz Sosa

Ignacio López y Celis

Sergio Andrés
Alatorre Santamaría

Jorge Armando
Haro Castellanos



Ejercicios para el curso de **Química Orgánica**

Francisco **Cruz Sosa**

Ignacio **López y Celis**

Sergio Andrés
Alatorre Santamaría

Jorge Armando
Haro Castellanos

(I)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Dr. Eduardo Peñalosa Castro
Rector General

Dr. José Antonio de los Reyes Heredia
Secretario General

UNIDAD IZTAPALAPA

Dr. José Octavio Nateras Domínguez
Rector de Unidad

Dr. Miguel Ángel Gómez Fonseca
Secretario de Unidad

Dra. Edith Ponce Alquicira
Directora de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Dra. María del Carmen Fajardo Ortiz
Jefa del Departamento de Biotecnología

Dra. Milagros Huerta Coria
Coordinadora de Extensión Universitaria

Lic. Adrián Felipe Valencia Llamas
Jefe de la Sección de Producción Editorial

Primera edición 2017

ISBN: 978-607-28-1311-3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina,
Del. Iztapalapa, C.P 09340, México D.F. Tel.: 5804 4600

Impreso y hecho en México/*Printed in Mexico*

Índice

Prólogo	5
Introducción	7
Tema 1. Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos	9
Tema 2. El enlace químico en los compuestos orgánicos	31
Tema 3. Alcanos	41
Tema 4. Alquenos	53
Tema 5. Resonancia	67
Tema 6. Alcoholes	81
Tema 7. Haluros de alquilo y arilo	89
Tema 8. Estereoquímica	97
Tema 9. Mecanismos de reacción S_N y E	107
Tema 10. Fenoles	119
Tema 11. Éteres	127
Bibliografía	135

Prólogo

Esta obra contiene los ejercicios que complementan el contenido teórico de los temas de la Guía Temática del Curso de Química Orgánica I, publicada en 2015 por la División de Ciencias Biológicas y de la Salud como apoyo didáctico a la UEA Química Orgánica I. Los planes de estudio de la UEA Química Orgánica I fueron aprobados por el Colegio Académico en la sesión 344 celebrada el 19 de abril de 2012 con los acuerdos 344.4 y 344.5 para las Licenciaturas en Ingeniería de los Alimentos e Ingeniería Bioquímica Industrial.

Cada tema de esta obra contiene una mínima introducción teórica con uno o varios ejemplos resueltos y ejercicios a resolver, con el objetivo de servir como un apoyo a la Guía Temática del Curso de Química Orgánica I. Los ejercicios servirán para que los alumnos puedan aplicar y poner en práctica sus conocimientos teóricos y para que los profesores tengan ejercicios adicionales en cada tema y subtema del Programa de Estudios de Química Orgánica I.

Los ejercicios están ordenados según el Programa de Estudios de la Unidad de Enseñanza – Aprendizaje por lo que todos los temas del programa de estudios tendrán sus correspondientes ejercicios, de manera que los alumnos podrán tener acceso a la resolución de problemas en cada subtema del curso.

Introducción

El objetivo central de esta obra es ser la parte complementaria a la Guía Temática del Curso de Química Orgánica I, que es el primer curso de Química Orgánica de las Licenciaturas en Ingeniería de los Alimentos e Ingeniería Bioquímica Industrial. La Química al igual que otras disciplinas básicas como las Matemáticas y la Física son UEAs teórico-prácticas, las cuales se deben de aprender con base a la resolución de problemas por lo que la misión de la presente obra es sugerir ejercicios tomando en cuenta los temarios del Programa de estudios de Química Orgánica I.

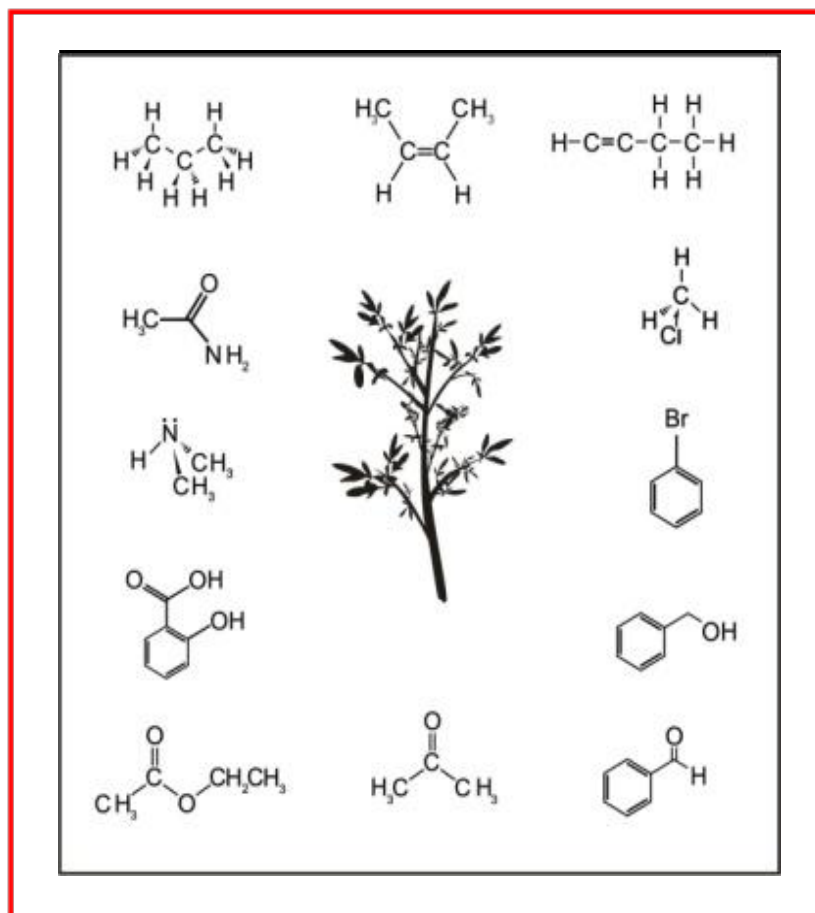
En cada uno de los once temas de que consta el contenido sintético del Programa de Química Orgánica I se presentan ejercicios con base en los cuadros verticales de la Guía Temática del Curso de Química Orgánica I, que representan de manera esquemática los subtemas de cada tema para que los lectores correlacionen los esquemas teóricos con los ejercicios.

La bibliografía es común para todos los once temas y está basada en los libros de ejercicios y de problemas resueltos más conocidos y utilizados por los Profesores que imparten los cursos de Química Orgánica I, los alumnos pueden consultar estos libros de ejercicios en las bibliotecas si es que no pueden adquirir algún ejemplar del texto solicitado por el Profesor del curso o del autor de su preferencia.

Los autores esperan que esta obra sea de utilidad para todos los involucrados en la enseñanza y en el aprendizaje de la Química Orgánica.

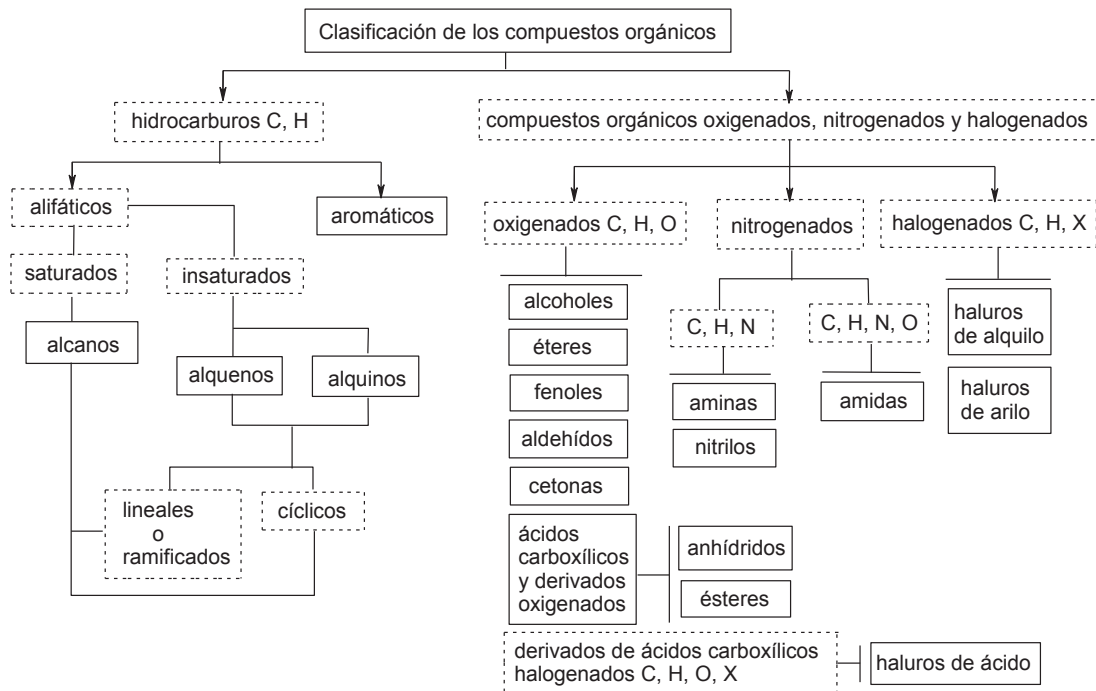
Tema 1 Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos

1.1 Alcanos, alquenos, alquinos, compuestos aromáticos, haluros de alquilo y de arilo, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas.



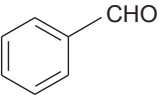
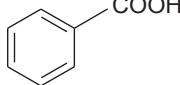
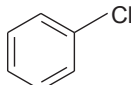


1.1 Alcanos, alquenos, alquinos, compuestos aromáticos, haluros de alquilo y de arilo, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas

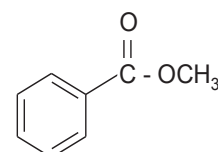
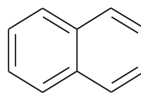
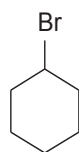
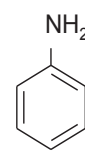
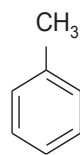
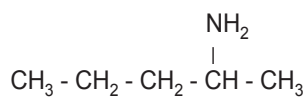
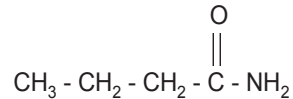
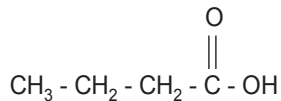
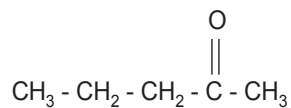
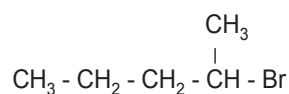
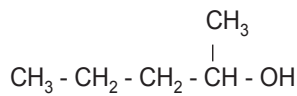
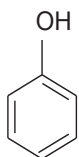
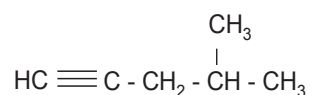
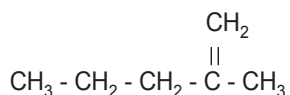
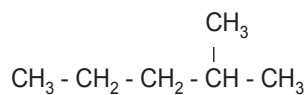
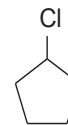
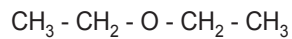
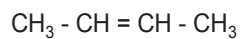
Ejercicio 1.1.1 Con base en el esquema indique para cada compuesto el nombre de la familia orgánica a la que pertenece



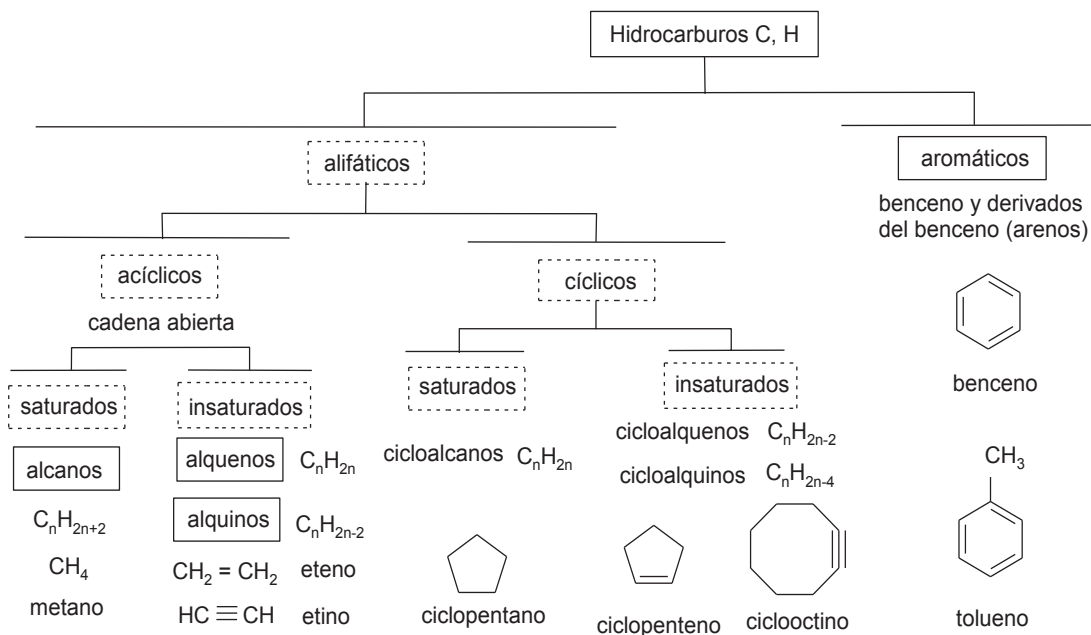
Ejercicio 1.1.1

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>_____ <u>alcano ramificado</u> _____</p>	 <p>_____</p>
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ <p>_____</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{NH}_2 \end{array}$ <p>_____</p>
 <p>_____</p>	 <p>_____</p>
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ <p>_____</p>	 <p>_____</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$ <p>_____</p>	 <p>_____</p>

Ejercicio 1.1.1 continuación



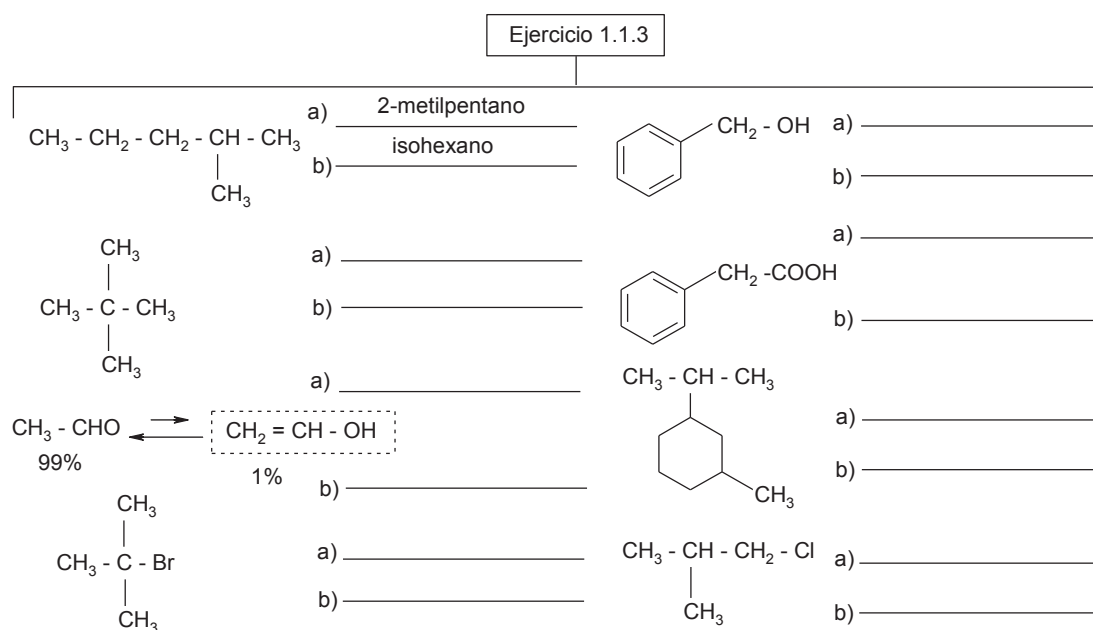
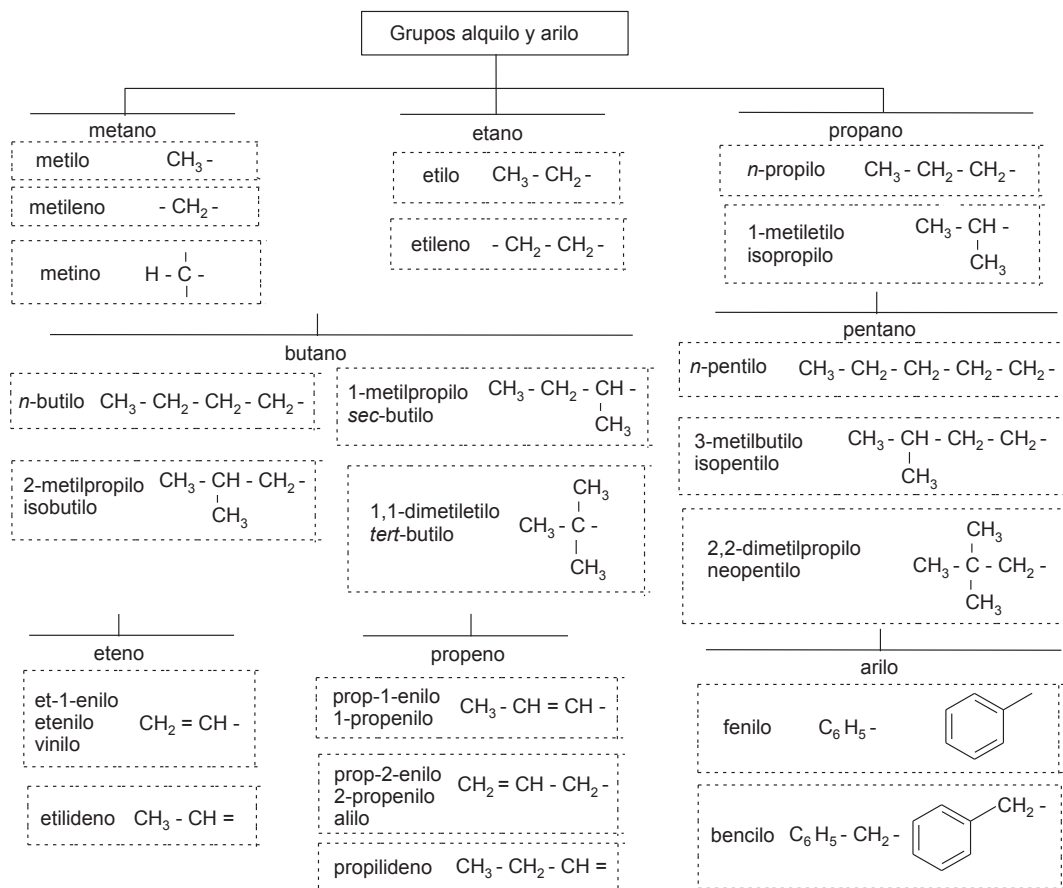
Ejercicio 1.1.2 Con base en el esquema indique para cada fórmula, si corresponde a un: a) alcano, alqueno, alquino o hidrocarburo aromático y b) el nombre IUPAC y/o común del compuesto cuando se conozca



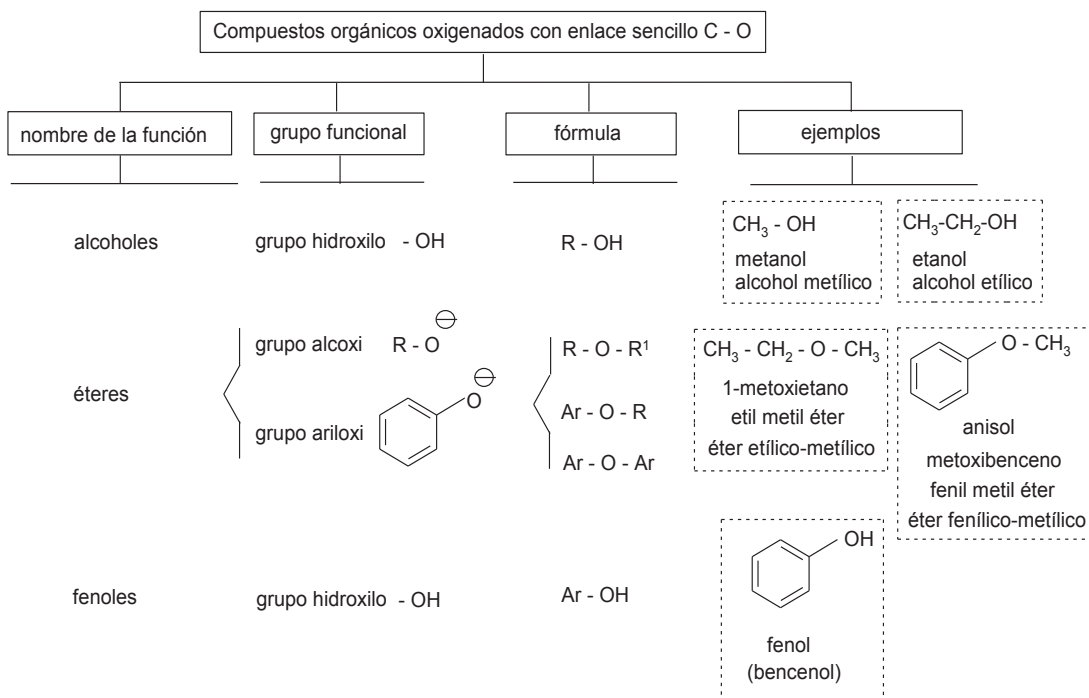
Ejercicio 1.1.2

<p>$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$</p> <p>a) <u> </u> alcano</p> <p>b) <u> </u> n-butano</p>	<p>$CH_3 - C \equiv C - CH_3$</p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>
<p>$CH_3 - CH = CH - CH_3$</p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>	<p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>
<p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>	<p>CH_3</p> <p> </p> <p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>
<p>$CH_2 = CH - CH = CH_2$</p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>	<p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>
<p>$CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$</p> <p> </p> <p>CH_3</p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>	<p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>
<p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>	<p>CH_3</p> <p> </p> <p></p> <p>a) <u> </u></p> <p>b) <u> </u></p>

Ejercicio 1.1.3 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el nombre IUPAC del compuesto y b) el nombre común cuando sea posible



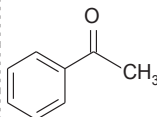
Ejercicio 1.1.4 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el nombre IUPAC del compuesto y b) el nombre común cuando sea posible



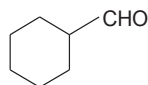
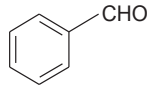
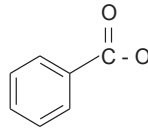
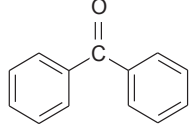
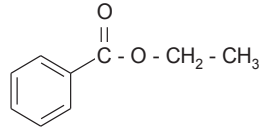
Ejercicio 1.1.4

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ a) <u>propan-1-ol, 1-propanol</u> b) <u>alcohol propílico</u>	$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ a) _____ b) _____
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ a) _____ b) _____	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$ a) _____ b) _____
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ a) _____ b) _____	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ a) _____ b) _____
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ a) _____ b) _____	 a) _____ b) _____
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ a) _____ b) _____	 a) _____ b) _____

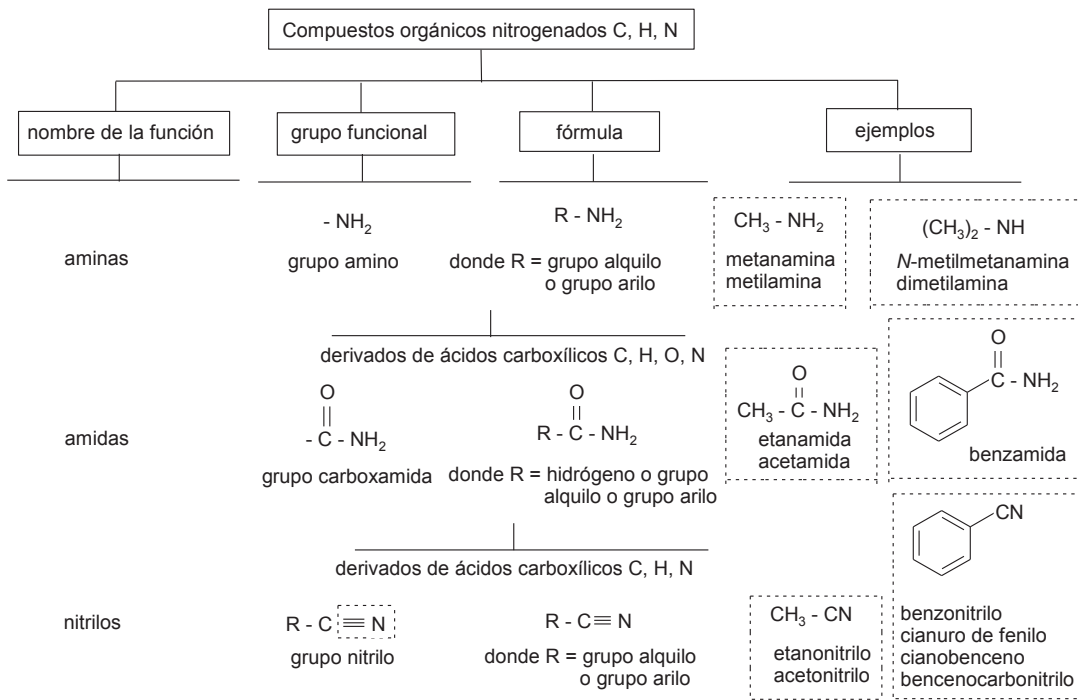
Ejercicio 1.1.5 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el nombre IUPAC del compuesto y b) el nombre común cuando sea posible

Compuestos orgánicos oxigenados con enlace doble C = O			
nombre de la función	grupo funcional	fórmula	ejemplos
aldehídos	grupo carbonilo $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ donde R = hidrógeno o grupo alquilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \text{metanal} \\ \text{formaldehído} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \\ \text{etanal} \\ \text{acetaldehído} \end{array}$
cetonas	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \text{grupo carbonilo} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}_1 \end{array}$ donde R y R ¹ = grupo alquilo y/o grupo arilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \text{propan-2-ona} \\ \text{acetona} \\ \text{dimetil cetona} \end{array}$  1-feniletanona acetofenona
ácidos carboxílicos	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \\ \text{grupo carboxilo} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$ donde R = hidrógeno o grupo alquilo o grupo arilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \text{ácido metanoico} \\ \text{ácido fórmico} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \text{ácido etanoico} \\ \text{ácido acético} \end{array}$
anhídridos de ácido	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\ \text{grupo (aciloxi)carbonil} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{R}^1 \end{array}$ donde R y R ¹ = hidrógeno o grupo alquilo o grupo arilo	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \text{anhídrido etanoico} \\ \text{anhídrido acético} \end{array}$
ésteres	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}- \\ \text{grupo aciloxi} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}^1 \end{array}$ donde R = hidrógeno o grupo alquilo o grupo arilo donde R ¹ = grupo alquilo o grupo arilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \text{etanoato de metilo} \\ \text{acetato de metilo} \end{array}$

Ejercicio 1.1.5

	a) ciclohexilmetanal b) ciclohexanocarbaldehído	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	a) _____ b) _____
	a) _____ b) _____		a) _____ b) _____
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	a) _____ b) _____	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	a) _____ b) _____
	a) _____ b) _____		a) _____ b) _____

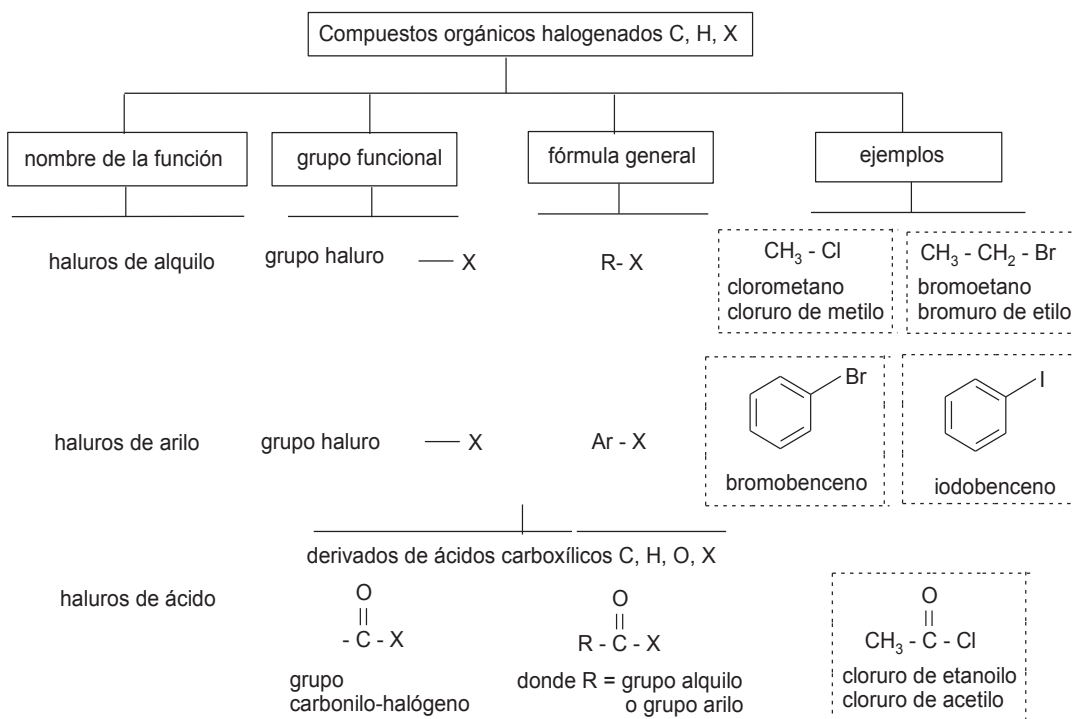
Ejercicio 1.1.6 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el nombre IUPAC del compuesto y b) el nombre común cuando sea posible



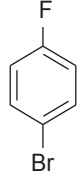
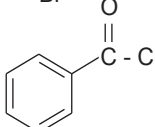
Ejercicio 1.1.6

<p>CH₃ - CH₂ - CH₂ - NH₂</p> <p>a) <u>propan-1-amina</u> <u>1-propanamina</u></p> <p>b) <u>propilamina</u></p>	<p>H₂N - CH₂ - CH₂ - NH₂</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>
<p>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>	<p></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>
<p>CH₃ - NH - CH₃</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>	<p>$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2 \end{array}$</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>
<p>CH₃ - CH₂ - NH - CH₃</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>	<p>$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{NH} - \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>
<p>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>	<p>$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{N} \\ \quad \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>
<p>CH₃ - CH₂ - N - CH₃</p> <p style="margin-left: 20px;"> </p> <p style="margin-left: 20px;">CH₃</p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>	<p></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p>

Ejercicio 1.1.7 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el nombre IUPAC del compuesto y b) el nombre común cuando sea posible



Ejercicio 1.1.7

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$	a) <u>1-bromopropano</u> b) <u>bromuro de propilo</u>	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$	a) _____ b) _____
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	a) _____ b) _____	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{I}$	a) _____ b) _____
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{F} \end{array}$	a) _____ b) _____	$\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	a) _____ b) _____
CH_2Cl_2	a) _____ b) _____		a) _____ b) _____
CHI_3	a) _____ b) _____		a) _____ b) _____

Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 1.2 Debajo de cada una de las 20 representaciones moleculares enlace - línea, escribe su fórmula molecular la cual se expresa por medio de los símbolos de los elementos presentes (en el orden: carbono, hidrógeno y el resto en orden alfabético), con un subíndice que indica el número de átomos presentes de cada elemento. En la segunda línea escribe el nombre de la familia a la que pertenece cada una de las estructuras (ver al final de la página)

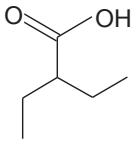
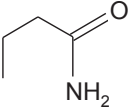
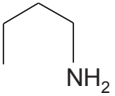
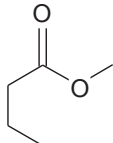
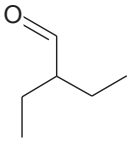
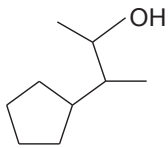
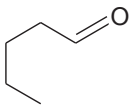
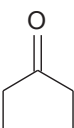
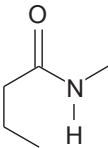
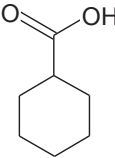
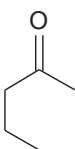
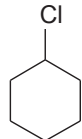
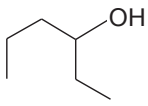
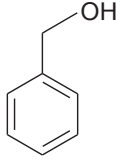

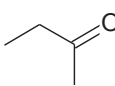
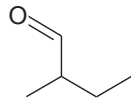
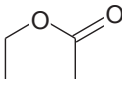
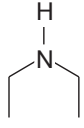
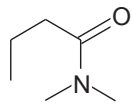
Ejercicio 1.2

_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Ácidos carboxílicos, ácidos sulfónicos, alcanos, alcoholes, aldehídos, alquenos, alquinos, amidas, amidas, anhídridos de ácido, cetonas, ésteres, éteres, fenoles, haluros de acilo, haluros de alquilo, haluros de arilo, hidrocarburos aromáticos, nitrilos, nitro-compuestos

Ejercicio 1.3 Debajo de cada una de las 20 representaciones moleculares enlace - línea, escribe su fórmula molecular la cual se expresa por medio de los símbolos de los elementos presentes (en el orden: carbono, hidrógeno y el resto en orden alfabético), con un subíndice que indica el número de átomos presentes de cada elemento. En la segunda línea escribe el nombre de la familia a la que pertenece cada una de las estructuras (ver al final de la página)

Ejercicio 1.3

				
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
				
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
				
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
				
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Ácidos carboxílicos, ácidos sulfónicos, alcanos, alcoholes, aldehídos, alquenos, alquinos, amidas, amidas, anhídridos de ácido, cetonas, ésteres, éteres, fenoles, haluros de acilo, haluros de alquilo, haluros de arilo, hidrocarburos aromáticos, nitrilos, nitro-compuestos

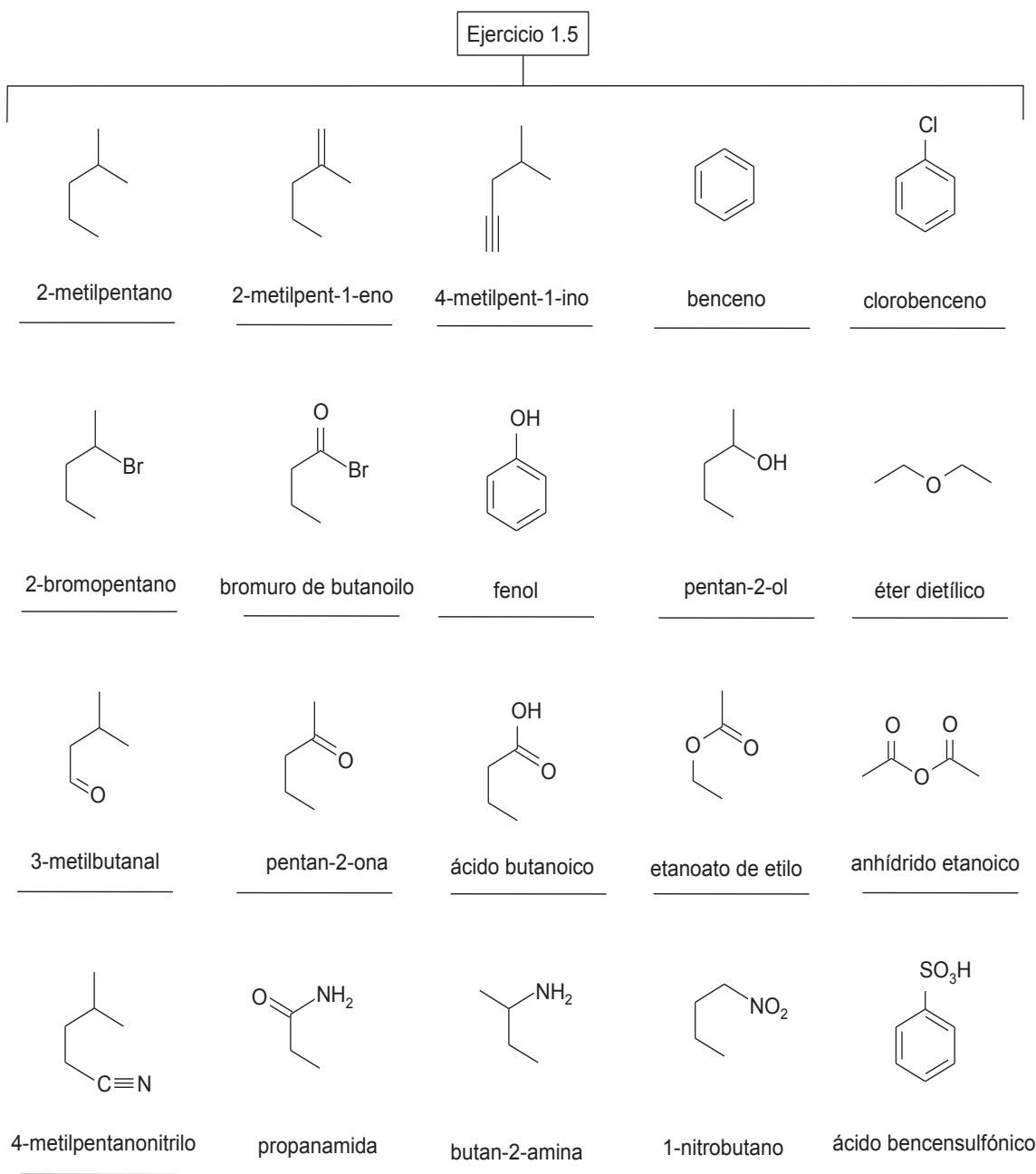
Ejercicio 1.4 Debajo de cada una de las 20 representaciones moleculares enlace - línea, escribe su fórmula molecular la cual se expresa por medio de los símbolos de los elementos presentes (en el orden: carbono, hidrógeno y el resto en orden alfabético), con un subíndice que indica el número de átomos presentes de cada elemento. En la segunda línea escribe el nombre de la familia a la que pertenece cada una de las estructuras (ver al final de la página)

Ejercicio 1.4

_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

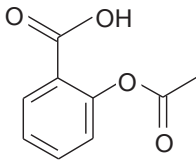
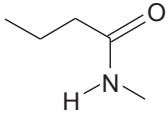
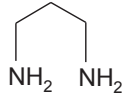
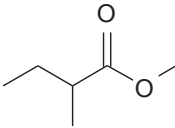
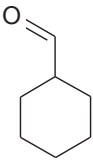
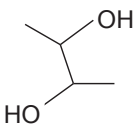
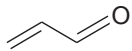
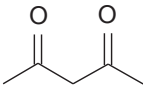
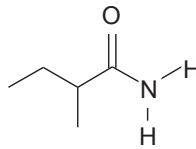
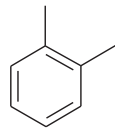
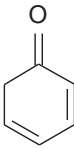
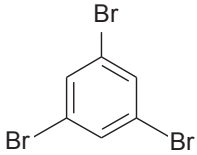
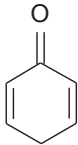
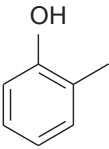

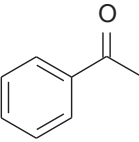
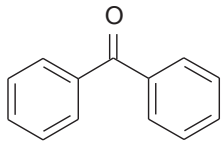
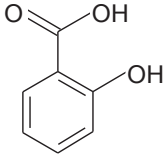
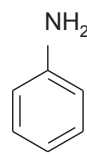
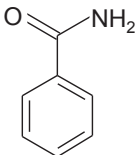
Ácidos carboxílicos, ácidos sulfónicos, alcanos, alcoholes, aldehídos, alquenos, alquinos, amidas, amidas, anhídridos de ácido, cetonas, ésteres, éteres, fenoles, haluros de acilo, haluros de alquilo, haluros de arilo, hidrocarburos aromáticos, nitrilos, nitro-compuestos

Ejercicio 1.5 (resuelto) Debajo de cada una de las 20 representaciones moleculares enlace - línea, está escrito el nombre sistemático de acuerdo con las reglas de la IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*)



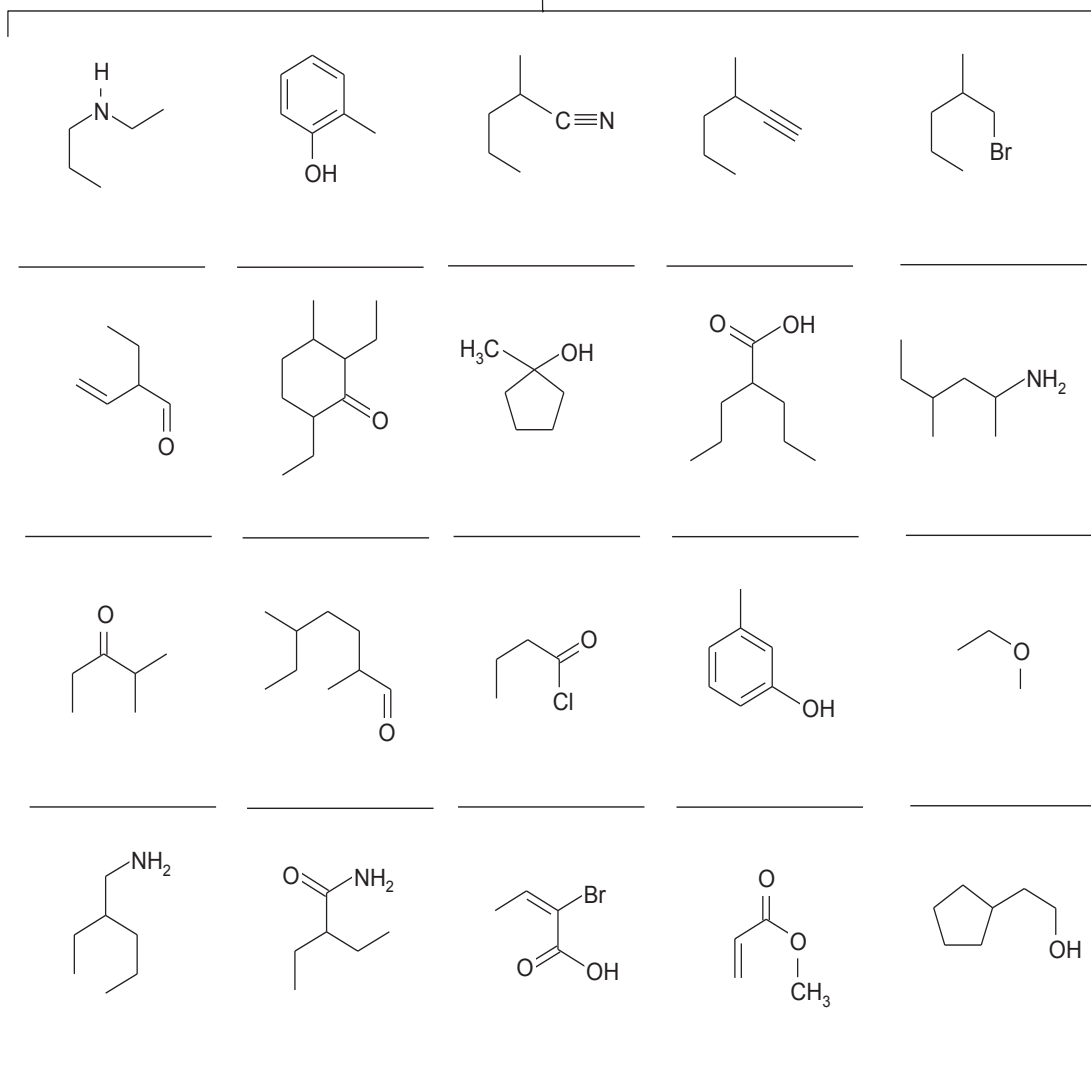
Ejercicio 1.6 Debajo de cada una de las 20 representaciones moleculares enlace - línea, escribe su nombre sistemático de acuerdo con las reglas de la IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*)

Ejercicio 1.6

				
_____	_____	_____	_____	_____
				
_____	_____	_____	_____	_____
				
_____	_____	_____	_____	_____
				
_____	_____	_____	_____	_____

Ejercicio 1.7 Debajo de cada una de las 20 representaciones moleculares enlace - línea, escribe su nombre sistemático de acuerdo con las reglas de la IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*)

Ejercicio 1.7





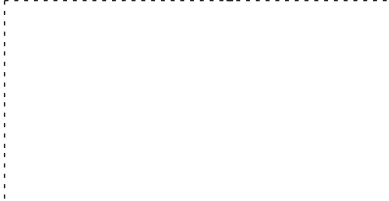








Ejercicio 1.8 En el cuadro correspondiente, escribe la estructura de enlace – línea (poligonal) para cada uno de los compuestos cuyos nombres son los siguientes:

Ejercicio 1.8

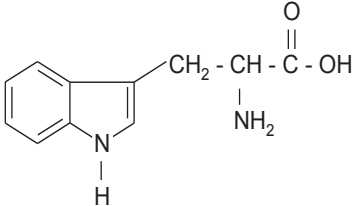
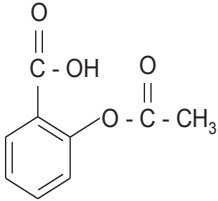
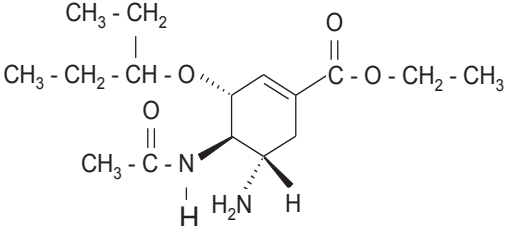
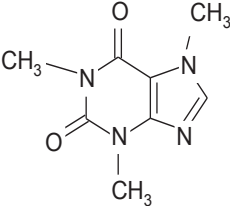
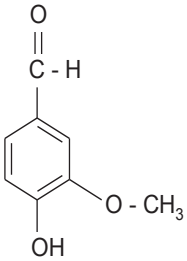
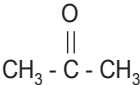
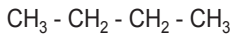
<u>ciclohexano-1,4-diol</u>	<u>ácido 4-oxoheptanoico</u>	<u>N-metilbutanamida</u>
<u>1,4-dinitrobenzeno</u>	<u>3-(ciclohexa-3,5-dienil)propanoato de etilo</u>	
<u>2-etilbut-3-enal</u>	<u>4-oxopentanamida</u>	<u>ciclohexa-2,4-dien-1-ol</u>
<u>4-nitrofenol</u>	<u>2-cloropropanoato de propilo</u>	

Ejercicio 1.9 En el cuadro correspondiente, escribe la estructura de enlace – línea (poligonal) para cada uno de los compuestos cuyos nombres son los siguientes:

Ejercicio 1.9		
		
<u>2,4,6-trinitrofenol</u>	<u>2,3,4,5,6-pentahidroxihexanal</u>	<u>1,2,3-propanotriol</u>
		
<u>ácido 2-amino-3-hidroxiopropanoico</u>	<u>1,3,4,5,6-pentahidroxihexan-2-ona</u>	
		
<u>hexan-2,4-diol</u>	<u>5-cloroheptano-2,4-diona</u>	<u><i>N,N</i>-dimetilpropanoamina</u>
		
<u>ácido 2,4-dinitropentanoico</u>	<u>ciclohexa-2,4-dien-1-ona</u>	<u>5-yodociclopenta-1,3-dieno</u>

Ejercicio 1.10 Identifique los grupos funcionales en las siguientes moléculas de importancia biológica, farmacológica o industrial

Ejercicio 1.10

molécula	grupos funcionales presentes
	<hr/> <p>triptófano</p>
	<hr/> <p>ácido acetilsalicílico (aspirina)</p>
	<hr/> <p>oseltamivir™</p>
	<hr/> <p>purina</p>
	<hr/> <p>vanilina (vainillina)</p>
	<hr/> <p>acetona</p>
	<hr/> <p><i>n</i>-butano</p>

Ejercicio 1.11 Dar el nombre de los hidrocarburos al alumno(a) y proponerle que dibuje la molécula, además de que determine de qué tipo de hidrocarburo se trata:

pentano
 hex-2-eno
 hept-1-ino
 ciclopentano
 etino
 isopropano
 penta-1,4-dieno
 butano
 oct-3-eno

Ejercicio 1.12 Dar el nombre de los hidrocarburos y de los compuestos orgánicos halogenados y oxigenados al alumno(a) y proponerle que dibuje la molécula

3-etilheptano
 2,3-dimetilpentano
 5-metil-1-clorohexano
 2-fluorobutano
 3,4-dimetilciclopentanol
 4-isopropil-1,2-dimetilciclooctano
 4-cloro-2-metilpentan-2-ol
 3-bromo-4,4-dietilheptan-2-ol

Ejercicio 1.13 Escribe la estructura de todos los alcoholes terciarios con la fórmula y de su nombre IUPAC y común cuando lo haya



Ejercicio 1.14 Dibuje fórmulas estructurales y proponga nombres IUPAC para las siguientes moléculas

un alcohol de fórmula molecular $C_4H_{10}O$
 un éter de fórmula molecular $C_4H_{10}O$
 una cetona de fórmula molecular C_4H_8O
 un aldehído de fórmula molecular C_4H_8O
 un ácido carboxílico de fórmula molecular $C_4H_8O_2$
 un éster de fórmula molecular $C_4H_8O_2$

Ejercicio 1.15 Los compuestos orgánicos, tienen grandes aplicaciones en la industria y en el hogar. De los siguientes compuestos (alcanos, alquenos, alquinos, compuestos aromáticos, haluros de alquilo y arilo, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas), realice una investigación en la literatura o en internet a cerca de su importancia. La finalidad de este ejercicio, es darle un significado al aprendizaje realizado en este capítulo

Alcanos

n-hexano
 metano
 2-metilpentano
n-octano
n-pentano

Alquenos

etileno
 buta-1,3-dieno
 hexa-1,3,5-trieno
 4-metilpent-1-eno
 3-propilhexa-1,4-dieno

Alquinos

But-1-en-3-ino
acetileno
6-metilocta-1,4-diino
3-metilpent-1-ino
3-propilhepta-1,5-diino

Compuestos aromáticos

benceno
clorobenceno
fenol
nitrobenceno
tolueno

Haluros de alquilo y de arilo

bromobenceno
clorometano
cloruro de etilo
cloroetileno
clorobenceno
1,2-dicloroetano
cloroformo

Alcoholes

3-bromo-3-metilciclohexanol
ciclohexanol
etanol
n-pentanol
n-propanol

Aldehídos y Cetonas

acetona
benzaldehído
ciclohexanona
glutaraldehído
formaldehído

Ácidos Carboxílicos

ácido acético
ácido acetilsalicílico
ácido benzoico
ácido cítrico
ácido salicílico

Ésteres

butirato de etilo
butanoato de metilo
etanoato de pentilo
pentanoato de pentilo
salicilato de metilo

Aminas

anilina
dimetilamina

etilamina
nicotina
terc-butilamina

Amidas

acetamida
benzamida
N-metiletanamida
propanamida

Tema 2 El enlace químico en los compuestos orgánicos

2.1 El enlace iónico, enlace covalente y enlace covalente coordinado.

2.2 Polaridad de enlace y su efecto sobre las propiedades químicas de los compuestos.

2.3 Rompimiento del enlace covalente: homólisis y heterólisis.

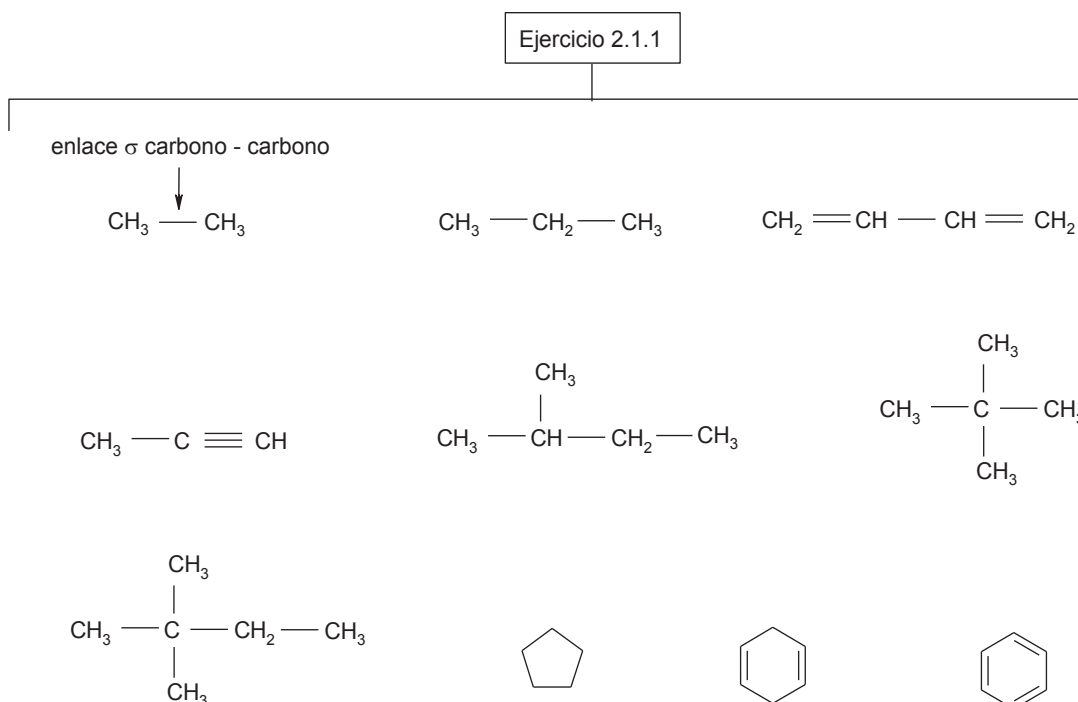
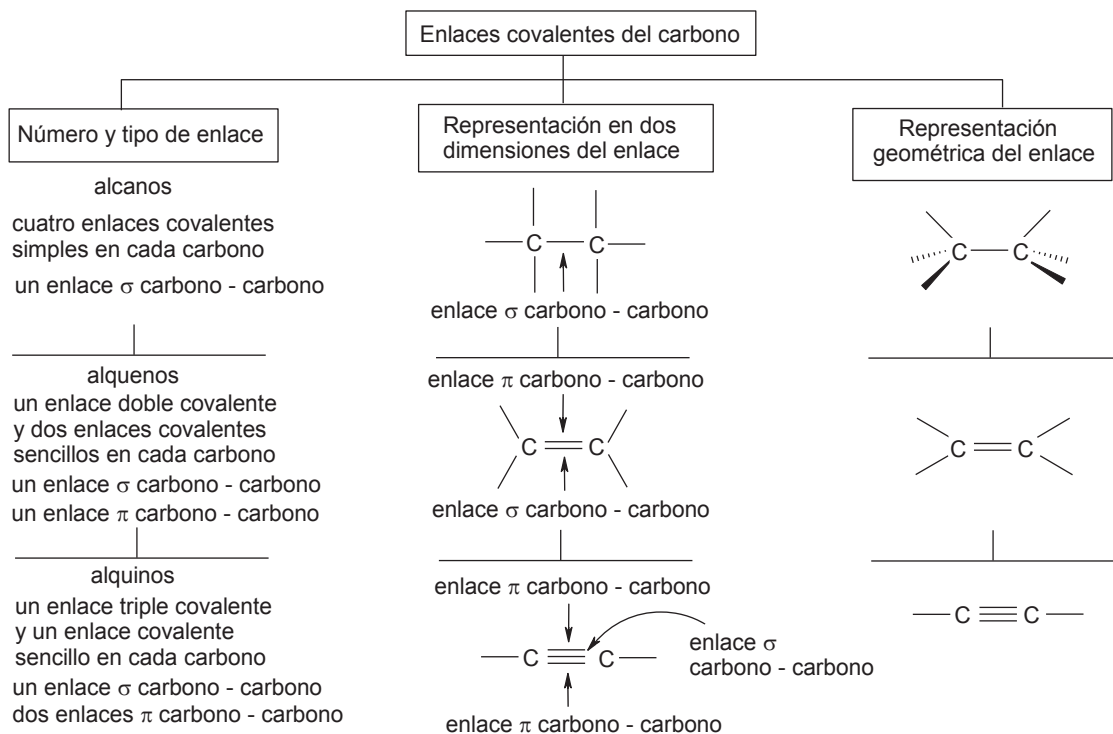
2.3.1 Homólisis. Formación de radicales libres; su estructura y reactividad. Factores que catalizan la homólisis. Efecto de los radicales libres sobre los organismos vivos.

2.3.2 Heterólisis. Formación de iones. Producción de carbocationes y carbaniones.

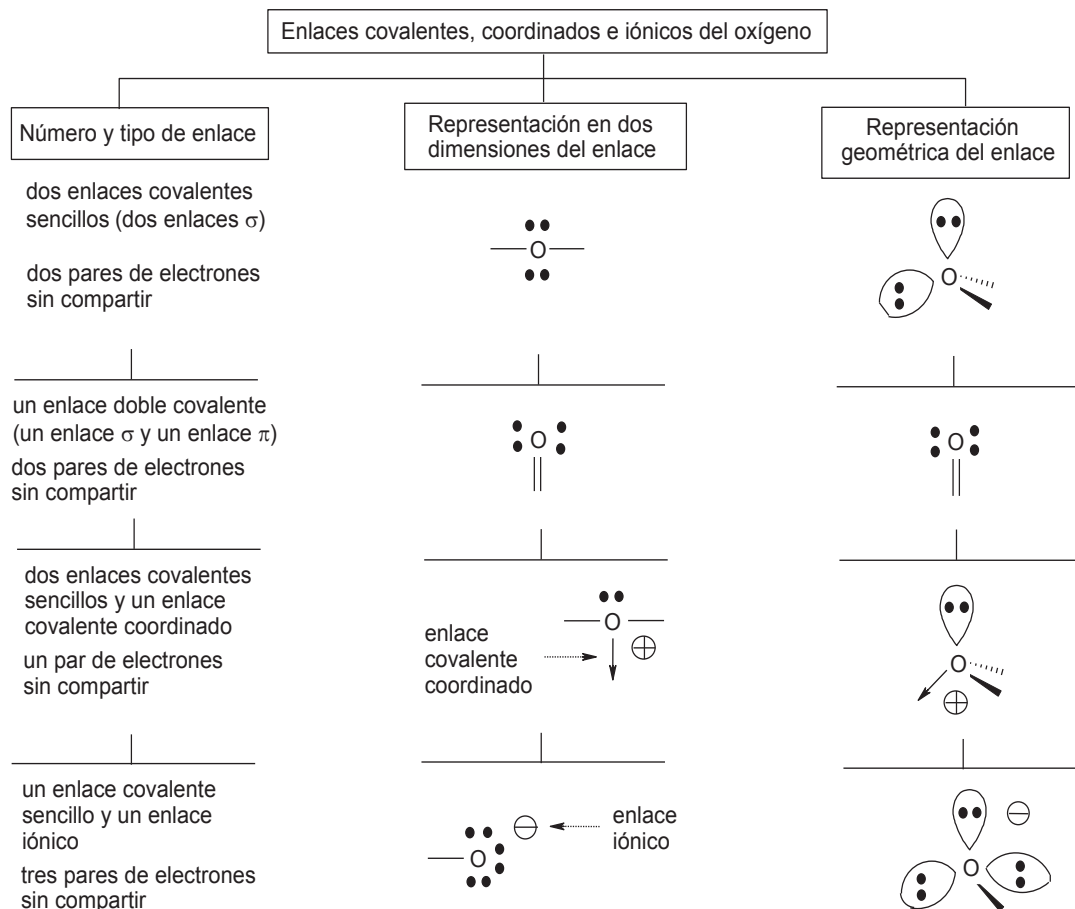


2.1 El enlace iónico, enlace covalente y enlace covalente coordinado

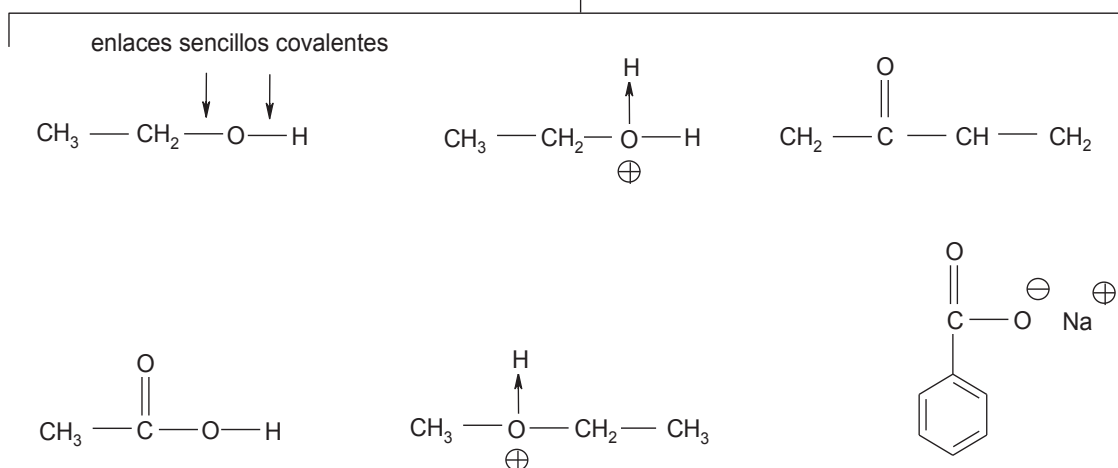
Ejercicio 2.1.1 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) los enlaces σ carbono - carbono y los enlaces π carbono - carbono



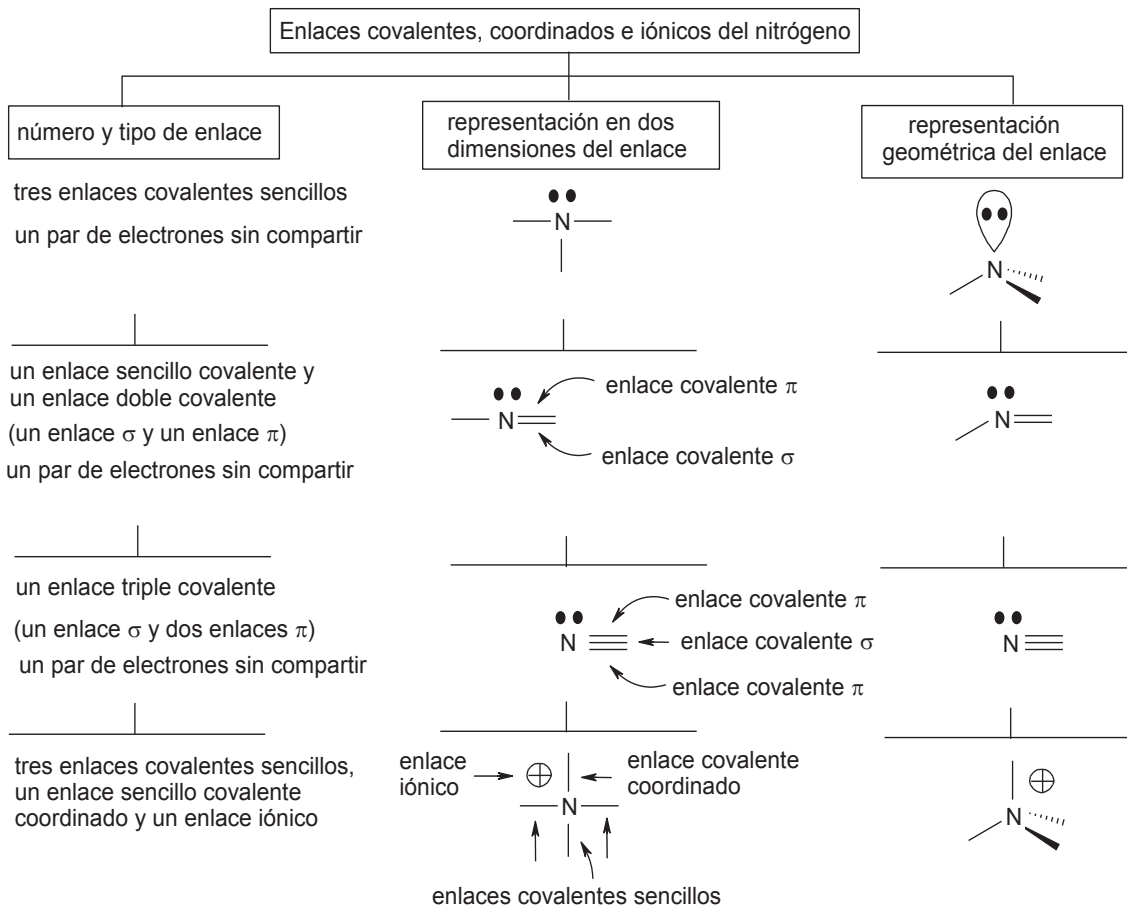
Ejercicio 2.1.2 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el tipo de enlace entre carbono y oxígeno (sencillo covalente, doble covalente), b) el tipo de enlace entre oxígeno e hidrógeno (enlace sencillo covalente o enlace covalente coordinado) y c) enlace iónico entre oxígeno y un metal



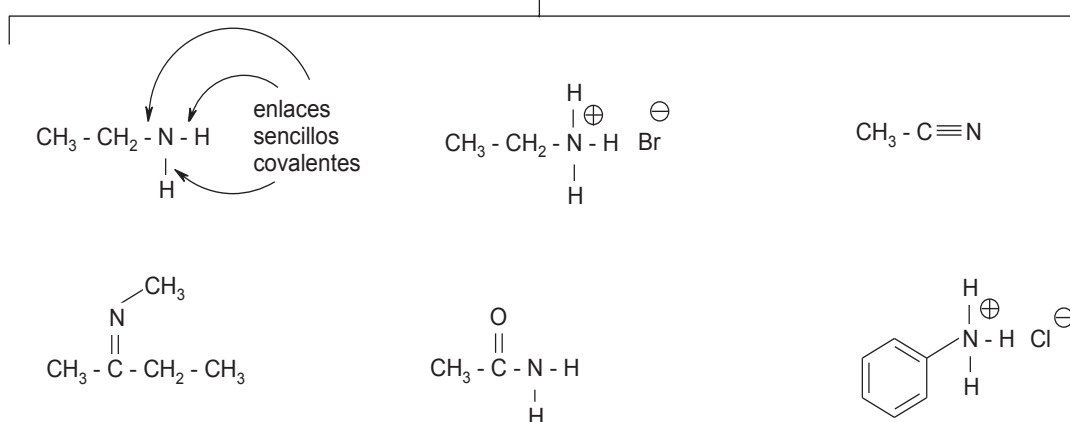
Ejercicio 2.1.2



Ejercicio 2.1.3 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) el tipo de enlace entre nitrógeno y carbono (sencillo covalente, doble covalente, triple covalente), b) el tipo de enlace entre nitrógeno e hidrógeno (enlace sencillo covalente o enlace covalente coordinado) y c) enlace iónico entre nitrógeno y un anión

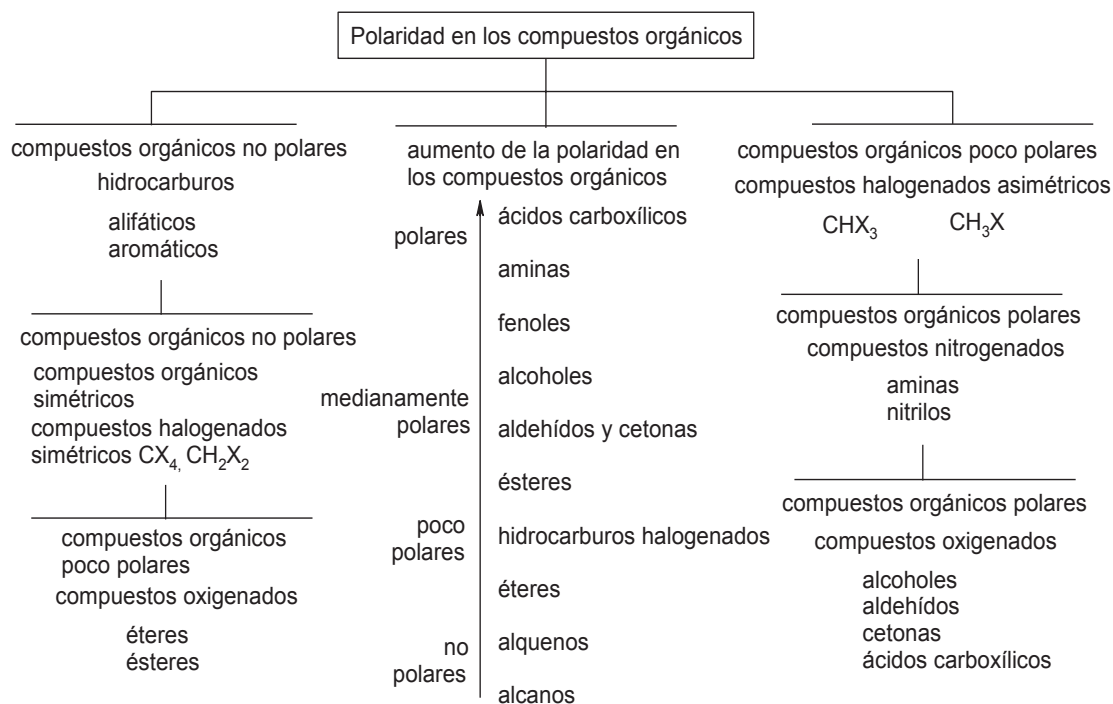


Ejercicio 2.1.3




2.2 Polaridad de enlace y su efecto sobre las propiedades químicas de los compuestos

Ejercicio 2.2 Con base en el esquema indique, si el compuesto es: a) no polar, b) poco polar o c) polar

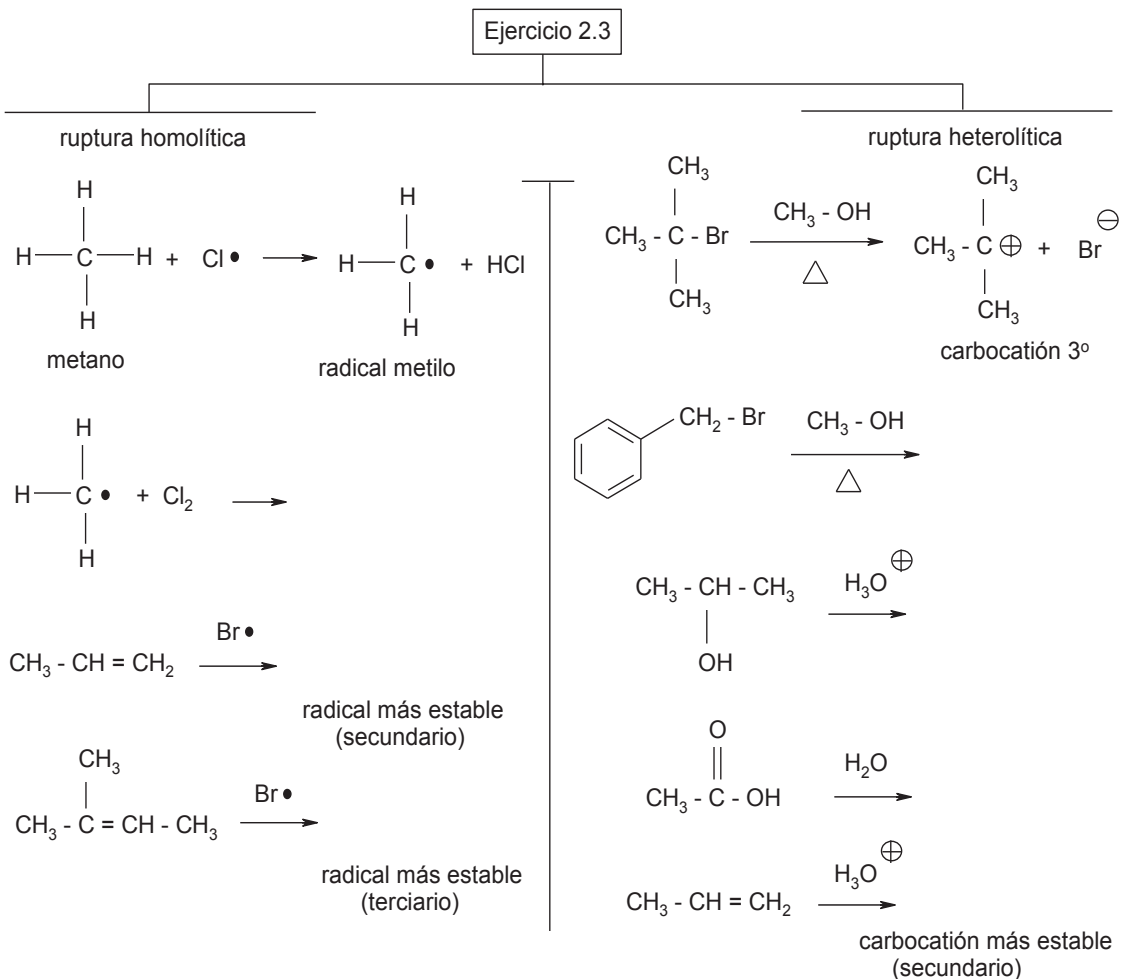
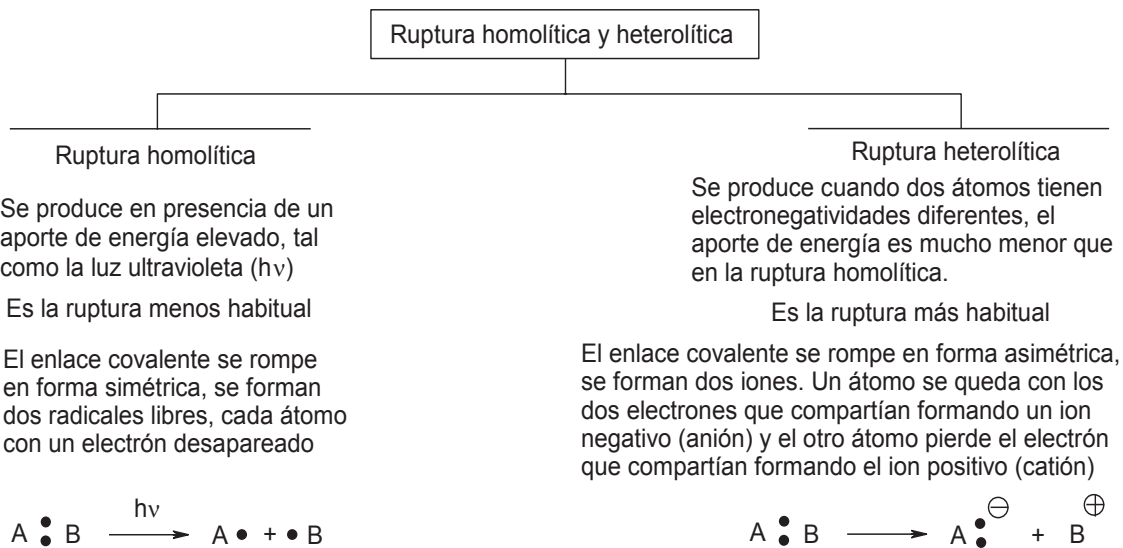


Ejercicio 2.2

<p>$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ hexano</p> <p>CCl_4 tetraclorometano (tetracloruro de carbono)</p> <p style="text-align: center;">O $CH_3 - C - O - CH_2 - CH_3$ etanoato de etilo (acetato de etilo)</p> <p style="text-align: center;">O $CH_3 - C - CH_3$ propanona (acetona)</p> <p>$CH_3 - CH_2 - OH$ etanol (alcohol etílico)</p> <p>$CH_3 - CN$ etanonitrilo (acetónitrilo)</p>	<p>hidrocarburo alifático</p> <p>no polar</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>$CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ éter dietílico</p> <p>$CHCl_3$ triclorometano (cloroformo)</p> <p>CH_2Cl_2 diclorometano (cloruro de metileno)</p> <p style="text-align: center;"> benceno</p> <p style="text-align: center;">O $CH_3 - C - OH$ ácido etanoico (ácido acético)</p> <p>$CH_3 - OH$ metanol (alcohol metílico)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3 Rompimiento del enlace covalente: homólisis y heterólisis

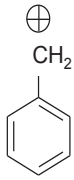
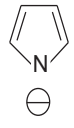
Ejercicio 2.3 Con base en el esquema, indique los productos de reacción de las rupturas homolíticas (izquierda) y las rupturas heterolíticas (derecha)



Problemas y actividades de estudio

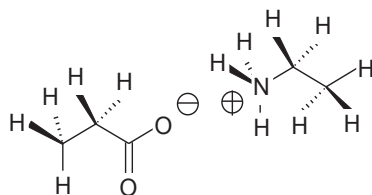
Ejercicio 2.4 Determine para las siguientes moléculas el tipo de rompimiento de enlace que sufrieron (homolítico o heterolítico) para obtener la estructura que se presenta y da una posible molécula de origen

Ejercicio 2.4

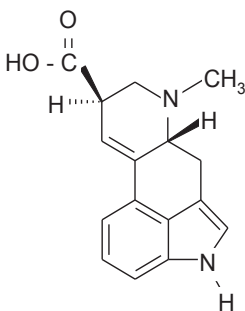
	→		<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> tipo de ruptura
	→	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2^+$	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> tipo de ruptura
	→	$\text{CH}_3 - \dot{\text{C}}\text{H} - \text{CH}_2$	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> tipo de ruptura
	→		<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> tipo de ruptura
	→	$\text{CH}_2 = \dot{\text{C}}\text{H}$	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> tipo de ruptura

Ejercicio 2.5 Indique con una flecha para cada una de las siguientes moléculas, el tipo de enlace: a) iónico y b) covalente coordinado

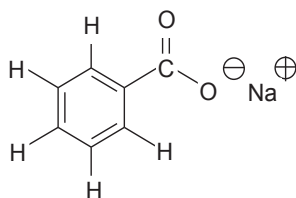
Ejercicio 2.5



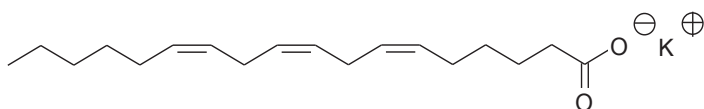
tipos de enlaces



tipos de enlaces



tipos de enlaces



tipos de enlaces

Ejercicio 2.6 Se puede hacer una analogía entre un enlace y un adhesivo, afirmando que los enlaces químicos son el pegamento que mantiene unidos a los átomos y iones en las moléculas, debido a los electrones de valencia. Con la finalidad de reforzar el aprendizaje en este capítulo, dibuje la estructura de las siguientes moléculas e investigue su importancia y usos, apoyándose en la literatura o en internet

Enlace iónico

acetato de sodio
benzoato de sodio
clorhidrato de bencilamina
fenóxido de potasio
sorbato de potasio

Enlace covalente

acetona
acetaldehído
etanol
D-glucosa
metano

Ejercicio 2.7 Elabore una lista con los siguientes compuestos, tomando en cuenta la polaridad de cada uno de ellos (de mayor a menor)

ácido benzoico
acetato de etilo
alcohol etílico
benceno
clorometano
fenol

Tema 3 Alcanos

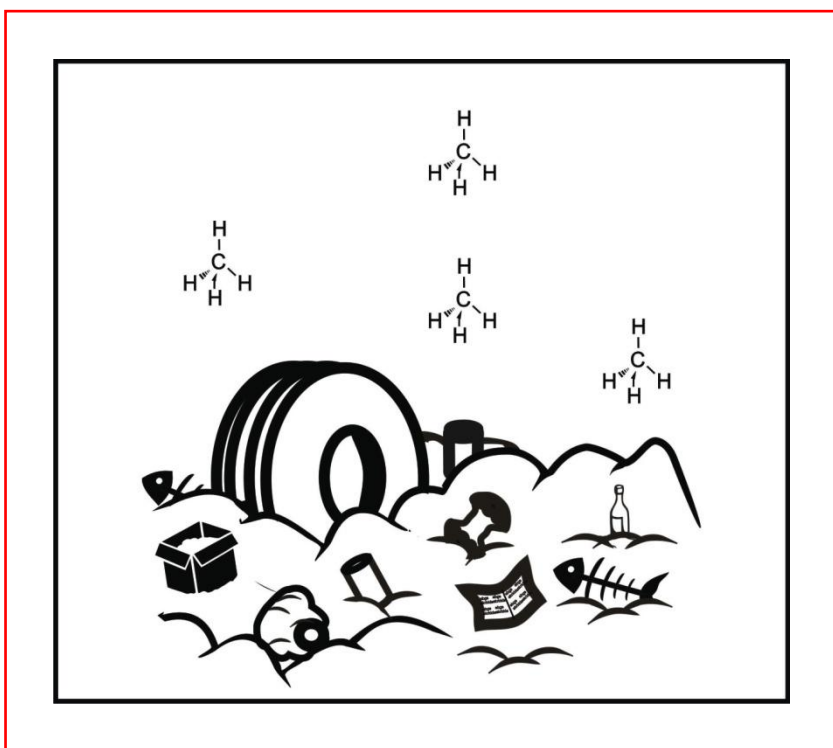
3.1 El metano como alcano típico; su estructura y tipo de enlace. La hibridación sp^3 característica de los alcanos. Orbital sigma y sus propiedades.

3.2 Reacciones de alcanos.

3.2.1 Sustitución por radicales libres: halogenación.

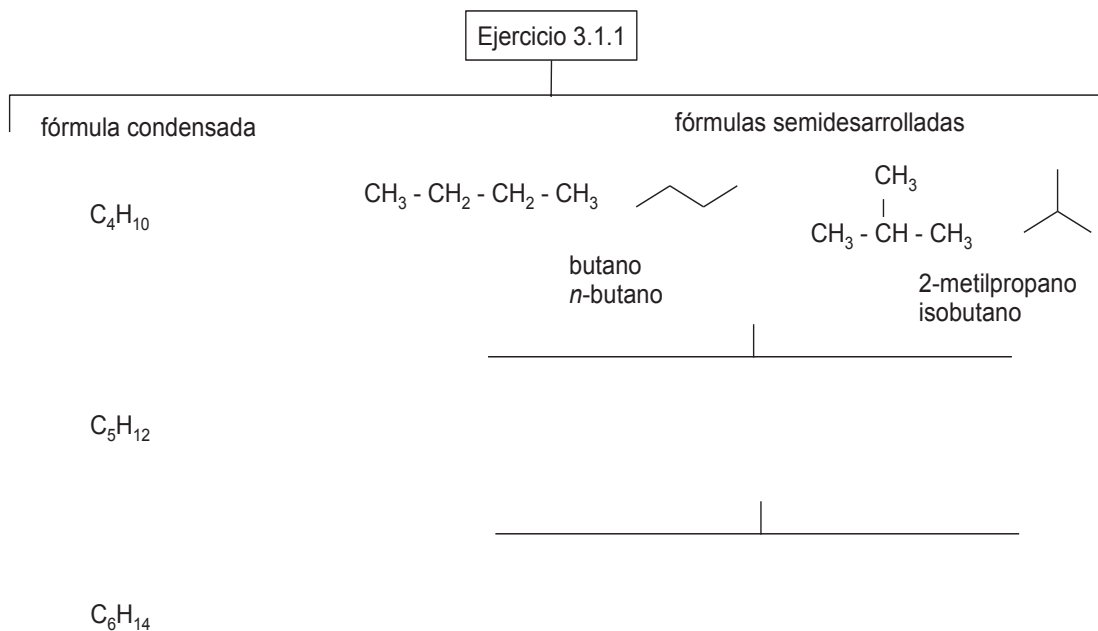
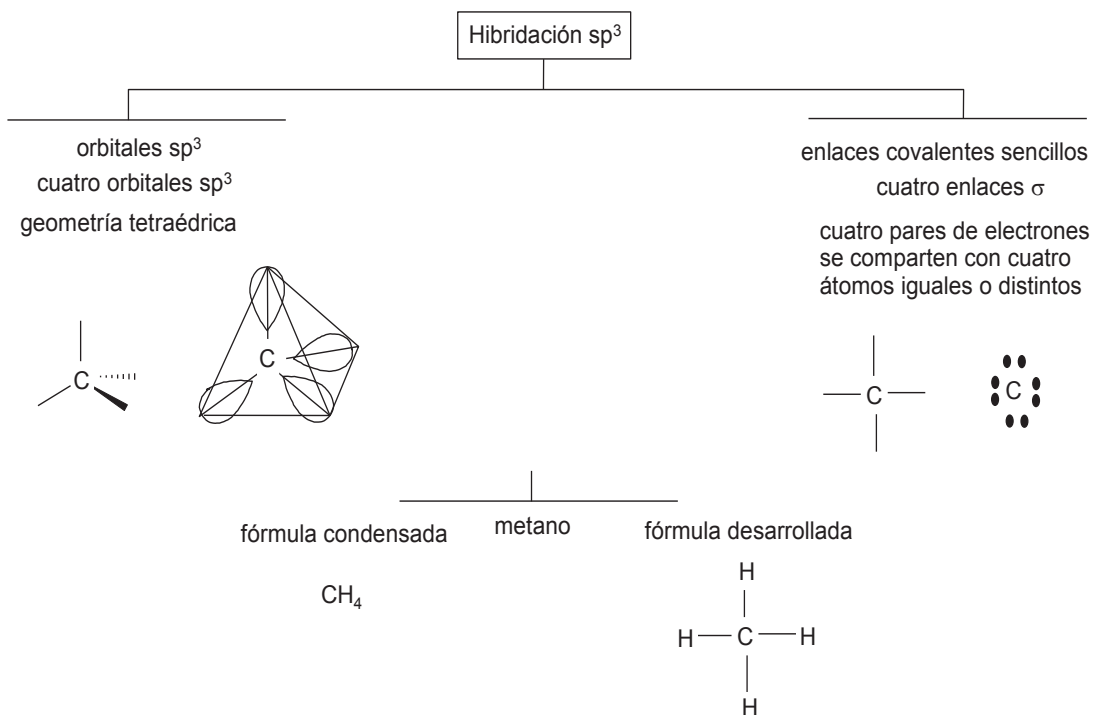
3.2.2 Pirólisis (Craqueo).

3.2.3 Combustión.



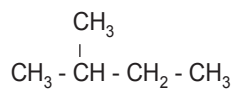
3.1 El metano como alcano típico; su estructura y tipo de enlace. La hibridación sp^3 característica de los alcanos. Orbital sigma y sus propiedades

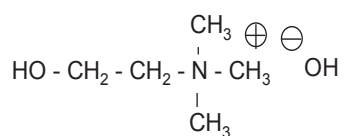
Ejercicio 3.1.1 Con base en el esquema indique para cada fórmula condensada: a) las fórmulas semidesarrolladas y las representaciones poligonales (enlace-línea) de los isómeros estructurales y b) el nombre IUPAC o común de cada fórmula

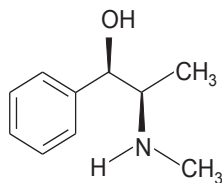


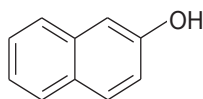
Ejercicio 3.1.2 Identificación de tipos de carbonos. En las siguientes moléculas, señale los tipos de carbonos que las forman: a) primarios, b) secundarios, c) terciarios, d) cuaternarios

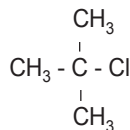
Ejercicio 3.1.2

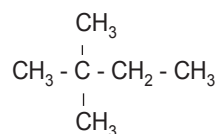


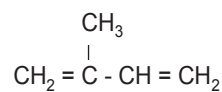
 isopentano


 colina


 (-)-efedrina


 β-naftol


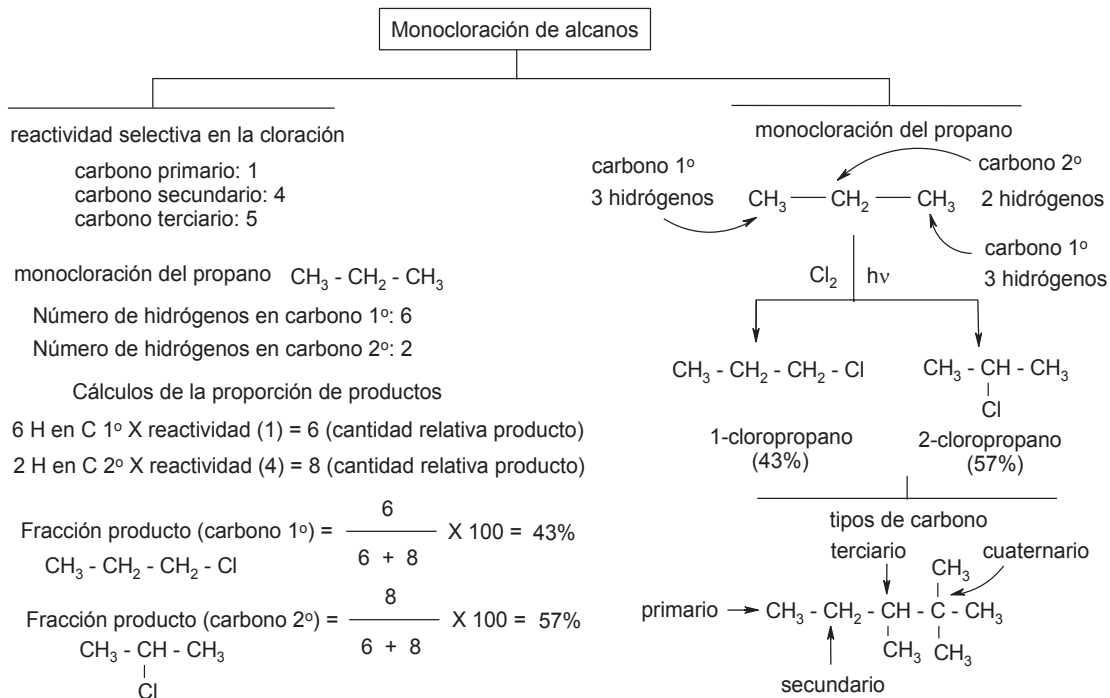
 cloruro de *tert*-butilo


 2,2-dimetilbutano


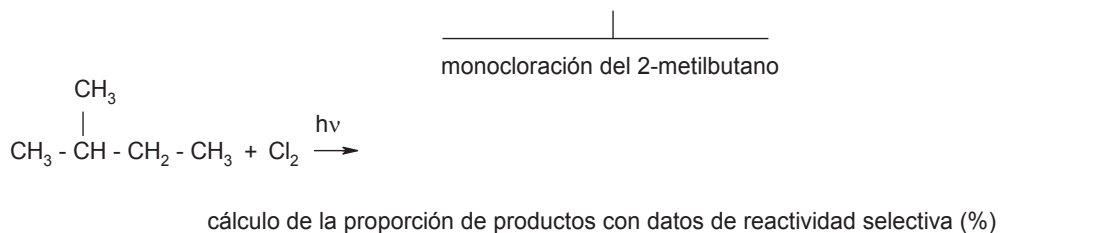
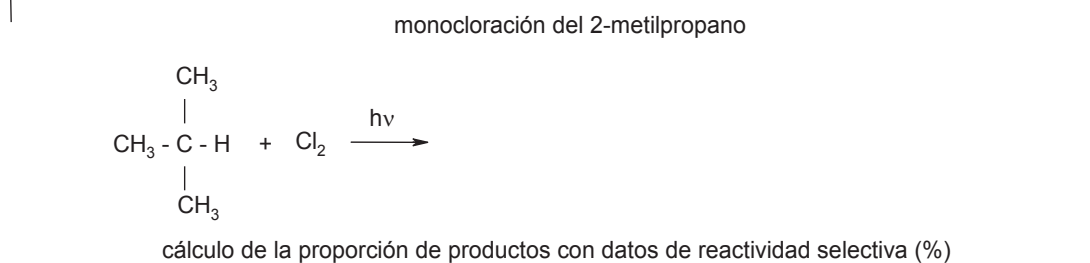
 2-metilbuta-1,3-dieno

3.2 Reacciones de alcanos

Ejercicio 3.2.1 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) los productos de reacción y b) calcule la proporción de cada producto empleando los datos de reactividad selectiva

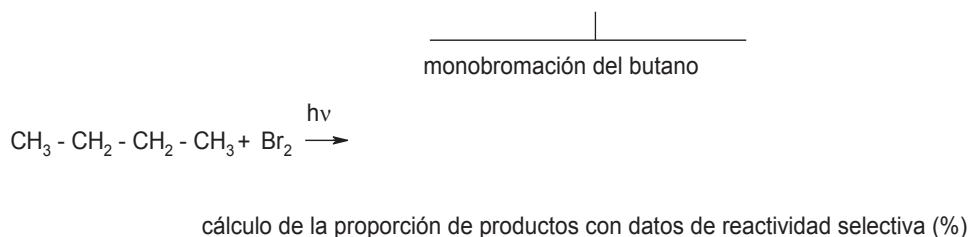
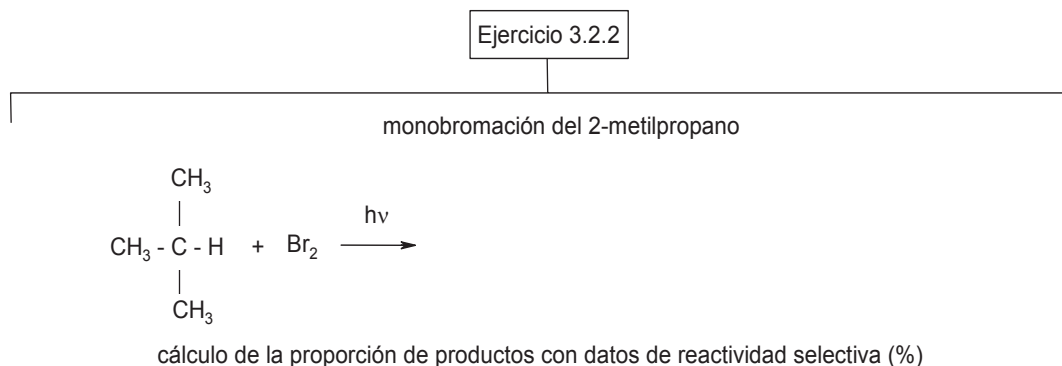
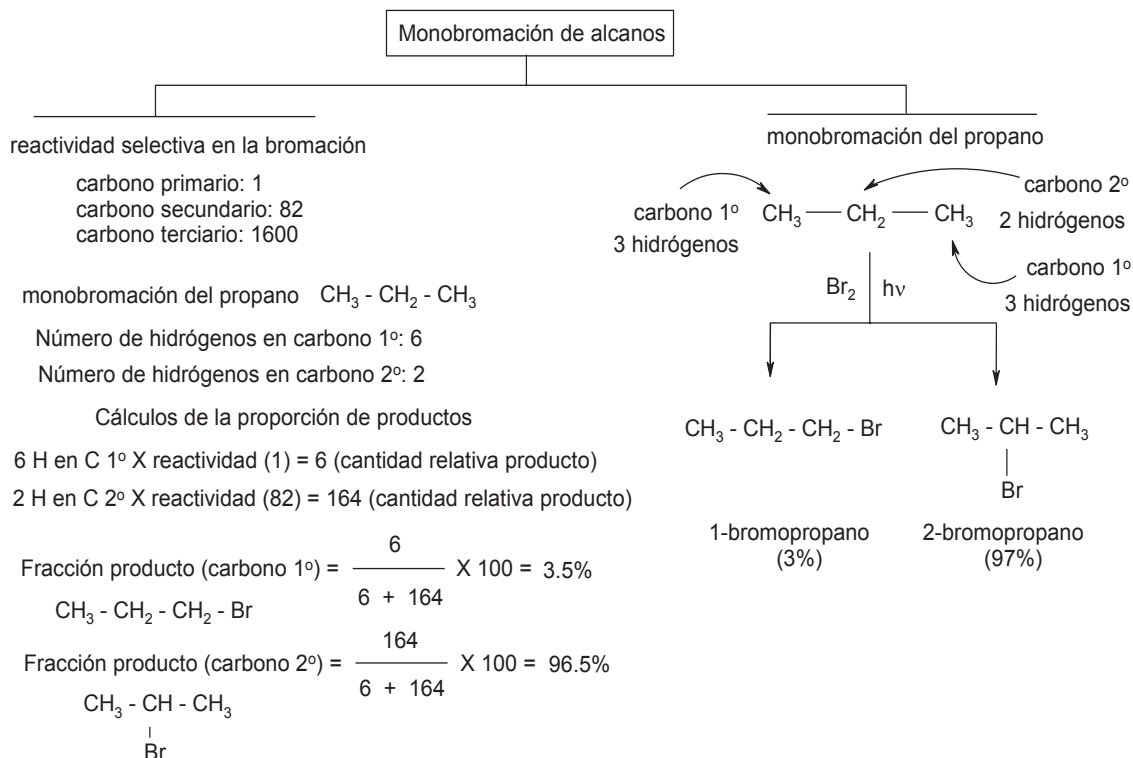


Ejercicio 3.2.1



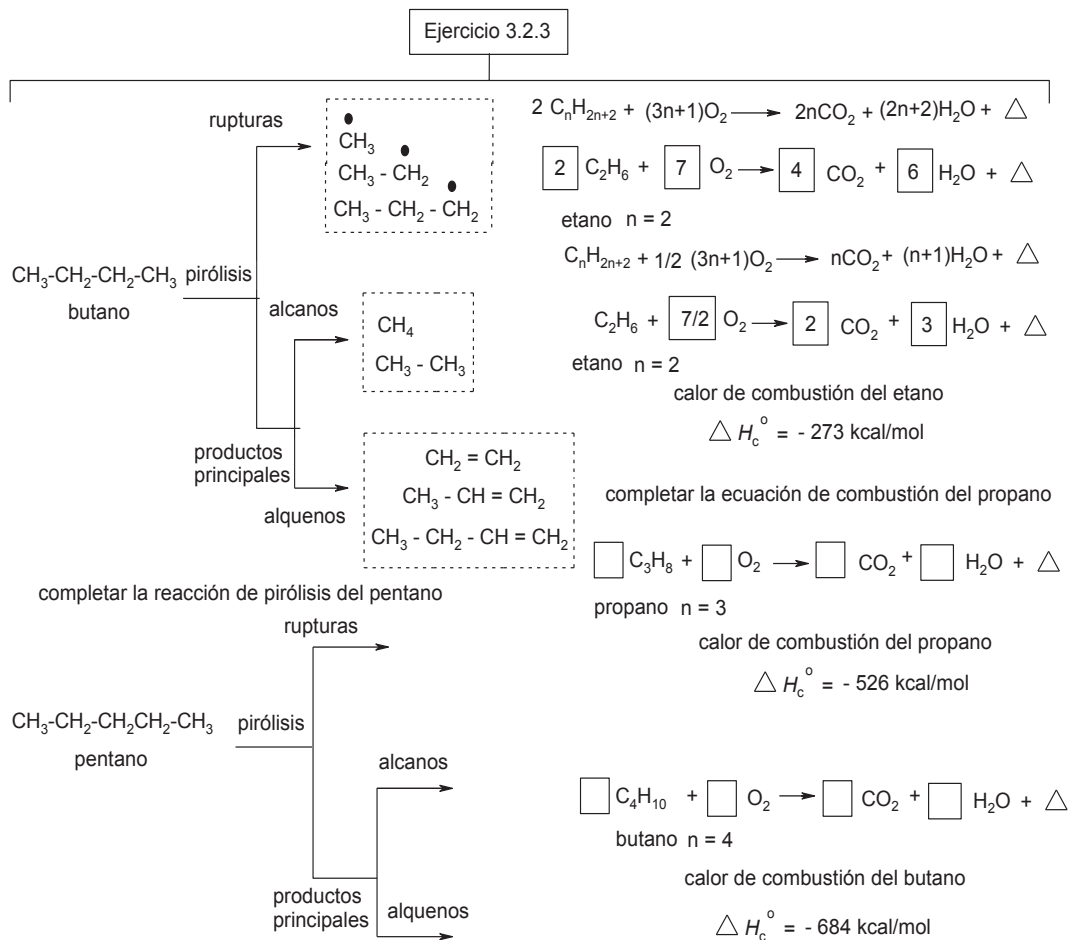
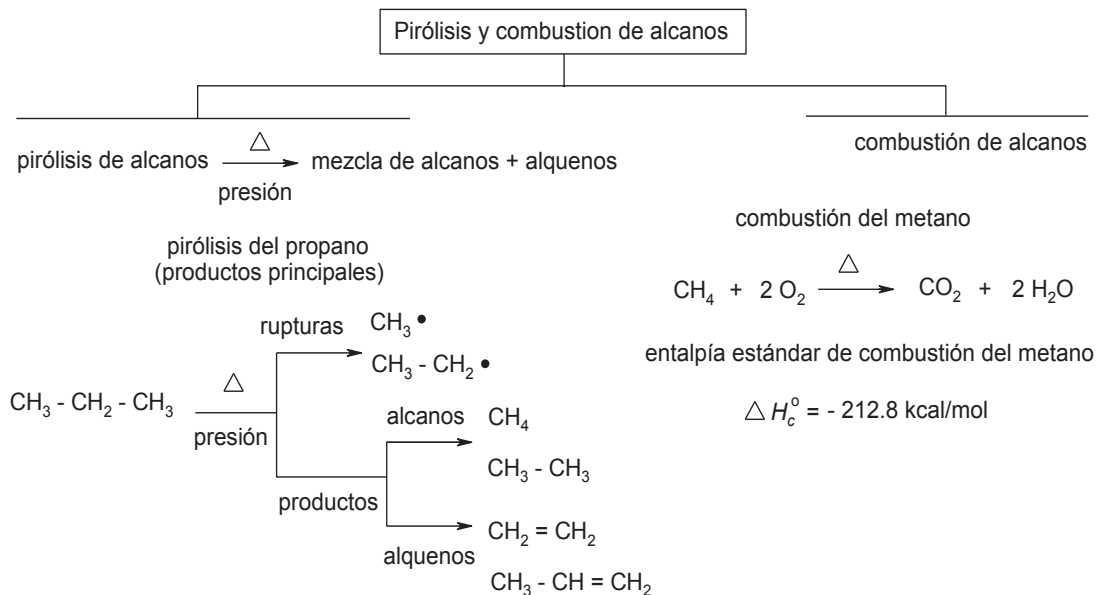
3.2 Reacciones de alcanos

Ejercicio 3.2.2 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) los productos de reacción y b) calcule la proporción de cada producto empleando los datos de reactividad selectiva



3.2 Reacciones de alcanos

Ejercicio 3.2.3 Con base en el esquema indique para cada fórmula: a) los productos de ruptura y los productos principales de la pirólisis y b) los productos de la combustión



Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 3.3 (resuelto) Escribe primero la estructura del 2-metilbutano y después las estructuras de los productos (A, B, C, D, E) de la reacción de monocloración del 2-metilbutano. A continuación, en los cuadros correspondientes indique los valores de NHH (número de hidrógenos homotópicos) y RS (reactividad selectiva). En el penúltimo renglón calcula el producto (NHH) X (RS) para cada producto y al final calcule el porcentaje de cada producto

Ejercicio 3.3

reacción	materia prima	productos			
		A	B	C	D
estructuras					
NHH (número de hidrógenos por cada tipo de carbono en la materia prima)	número de hidrógenos por cada tipo de carbono en la materia prima	6 Cl en carbono primario (2) con tres hidrógenos c/u en la materia prima	1 Cl en un carbono terciario con un hidrógeno en la materia prima	2 Cl en un carbono secundario con dos hidrógenos en la materia prima	3 Cl en un carbono primario con tres hidrógenos en la materia prima
RS (reactividad selectiva) en la cloración	C 1° = 1 C 2° = 4 C 3° = 5	1	5	4	1
NHH X RS		6	5	8	3
%		27.3	22.7	36.4	13.6

$$\text{Suma de factores (NHH X RS)} = 6 + 5 + 8 + 3 = 22$$

$$\% \text{ producto} = \frac{(\text{NHH X RS}) \times 100}{\text{suma de factores (NHH X RS)}}$$

$$\% \text{ A} = \frac{6 \times 100}{22} = 27.3$$

$$\% \text{ B} = \frac{5 \times 100}{22} = 22.7$$

$$\% \text{ C} = \frac{8 \times 100}{22} = 36.4$$

$$\% \text{ D} = \frac{3 \times 100}{22} = 13.6$$

Ejercicio 3.4 Escribe primero la estructura de cada uno de los alcanos de la lista y después las estructuras de los productos (A, B, C, D, etc.) de la reacción de monocloración. A continuación, en los cuadros correspondientes indique los valores de NHH (número de hidrógenos homotópicos) y RS (reactividad selectiva). En el penúltimo renglón calcula el producto (NHH) X (RS) para cada producto y por último calcule el porcentaje de cada producto

Ejercicio 3.4

reacción	materia prima	productos				
		A	B	C	D	E
estructuras						
NHH (número de hidrógenos homotópicos)						
RS (reactividad selectiva)						
NHH X RS						
%						

2,3-dimetilbutano
 2-metilpropano
 2,3,4-trimetilpentano
 2-metilpentano
 3-metilpentano
 3-etilpentano
 2,4-dimetilpentano
 ciclopentano
 metilciclopentano
 etilciclopentano
 1,2-dimetilciclopentano
 1,3-dimetilciclopentano
 ciclohexano
 metilciclohexano
 etilciclohexano
 1,2-dimetilciclohexano
 1,3-dimetilciclohexano
 1,4-dimetilciclohexano

Ejercicio 3.5 (resuelto) Para la reacción de combustión del 2,3-dimetilbutano escribe la ecuación y balancéala. Después escribe los valores que se piden en cada cuadro para que finalmente calcules la entalpía de la reacción

Ejercicio 3.5

ecuación	$2 \text{ CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH} - \text{CH}}} - \text{CH}_3 + 19 \text{ O}_2 \longrightarrow 12 \text{ CO}_2 + 14 \text{ H}_2\text{O}$				
tipos de enlace	C - C	C - H	O = O	C = O	O - H
número de enlaces	5	14	1	2	2
energía de cada enlace (kcal/mol)	83	99	119.1	192	111
energía de todos los enlaces (kcal/mol)	415	1386	119.1	384	222
energía de cada molécula (kcal/mol)	1801		119.1	384	222
energía de "n" moléculas (kcal/mol)	3602		2262.9	4608	3108
energía de cada miembro (kcal/mol)	5864.9			7716	
calor de reacción (kcal/mol)	7716 - 5864.9 = - 1851.1				
entalpía de reacción (kcal/mol)	- 925.55				

Ejercicio 3.6 Para la reacción de combustión de cada uno de los alcanos de la lista escribe la ecuación y balancéala. Después escribe los valores que se piden en cada cuadro para que finalmente calcules la entalpía de la reacción

Ejercicio 3.6

ecuación					
tipos de enlace	C - C	C - H	O = O	C = O	O - H
número de enlaces					
energía de cada enlace (kcal/mol)					
energía de todos los enlaces (kcal/mol)					
energía de cada molécula (kcal/mol)					
energía de "n" moléculas (kcal/mol)					
energía de cada miembro (kcal/mol)					
calor de reacción (kcal/mol)					
entalpía de reacción (kcal/mol)					

ciclopentano

metilciclopentano

etilciclopentano

1,2-dimetilciclopentano

1,3-dimetilciclopentano

ciclohexano

metilciclohexano

etilciclohexano

1,2-dimetilciclohexano

1,3-dimetilciclohexano

1,4-dimetilciclohexano

Ejercicio 3.7 La halogenación de un alcano, es la reacción de sustitución de un átomo de hidrógeno por un átomo de un halógeno (F, Cl, Br, I) dando como productos los haluros de alquilo. Realice una investigación sobre la importancia comercial de los haluros de alquilo de la lista, en libros de texto o en internet

bromometano

bromoetano

bromoformo

clorodifluorometano

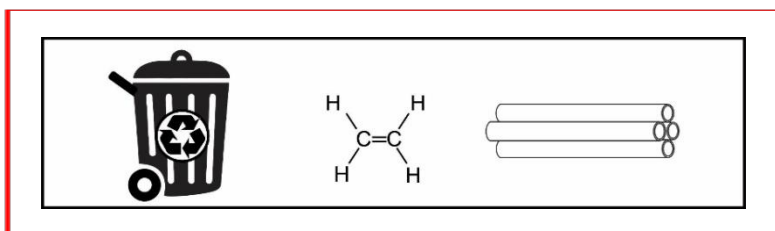
dibromoclorometano

tetracloruro de carbono

1,1,1-tricloroetano

Tema 4 Alquenos

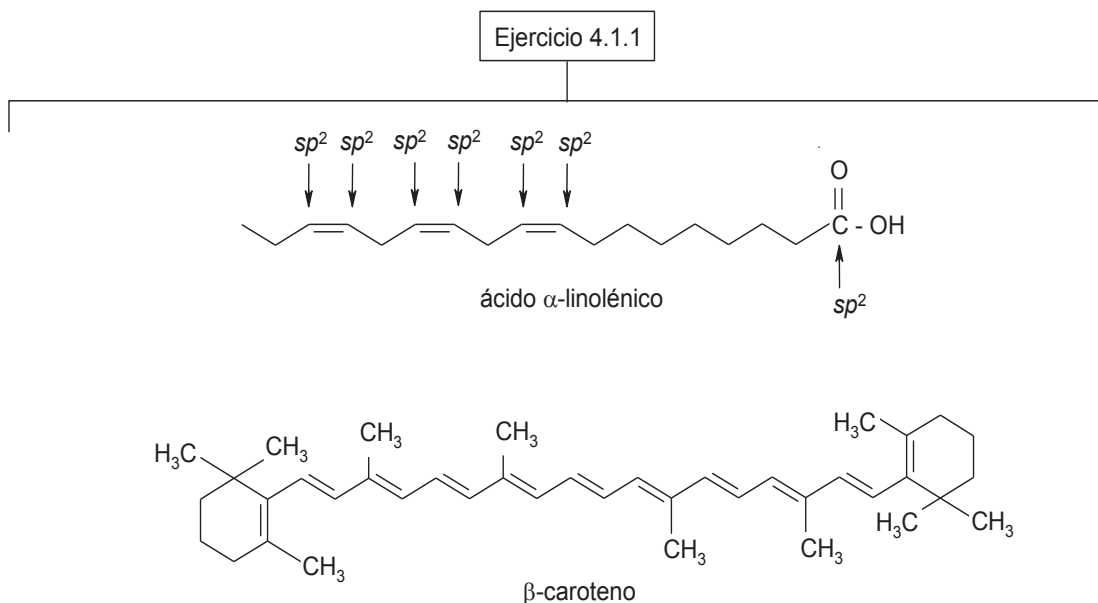
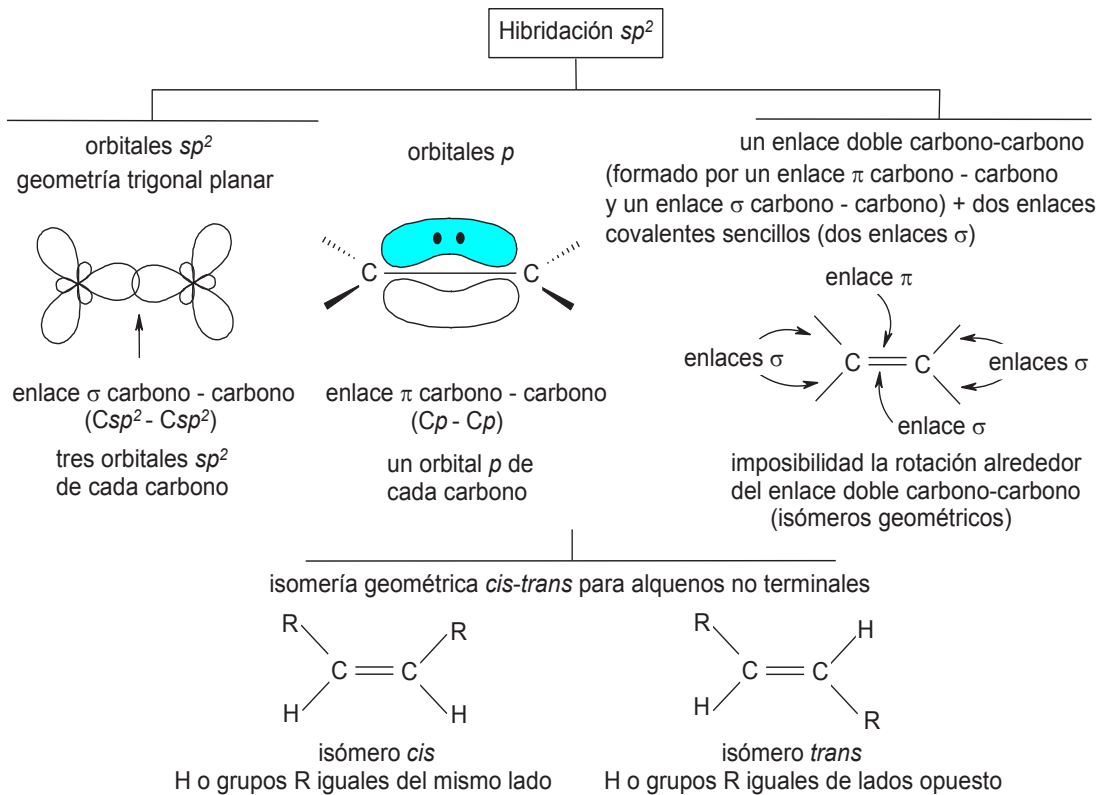
- 4.1 Estructura. La hibridación sp^2 y la formación del enlace π en los alquenos.
- 4.2 Características de los enlaces π . Rigidez, isomería, polarización, efecto inductivo.
- 4.3 Isomería *cis-trans* y (*E-Z*): reacciones de adición característica de los alquenos.
 - 4.3.1 Adición de haluros de hidrógeno.
 - 4.3.2 Adición de ácido sulfúrico.
 - 4.3.3 Adición de halógenos.
 - 4.3.4 Hidratación de alquenos catalizada por ácidos.
 - 4.3.5 Hidrogenación de alquenos.
 - 4.3.6 Polimerización de alquenos. Obtención de polietileno: Polimerización catiónica y polimerización por radicales libres, su aplicación en la industria.
- 4.4 Oxidación de alquenos: Reacciones con permanganato, ácido nítrico y ozono.
- 4.5 Obtención de alquenos a partir de compuestos halogenados.
- 4.6 Identificación de alquenos.
- 4.7 Dienos acumulados, dienos conjugados y dienos aislados.



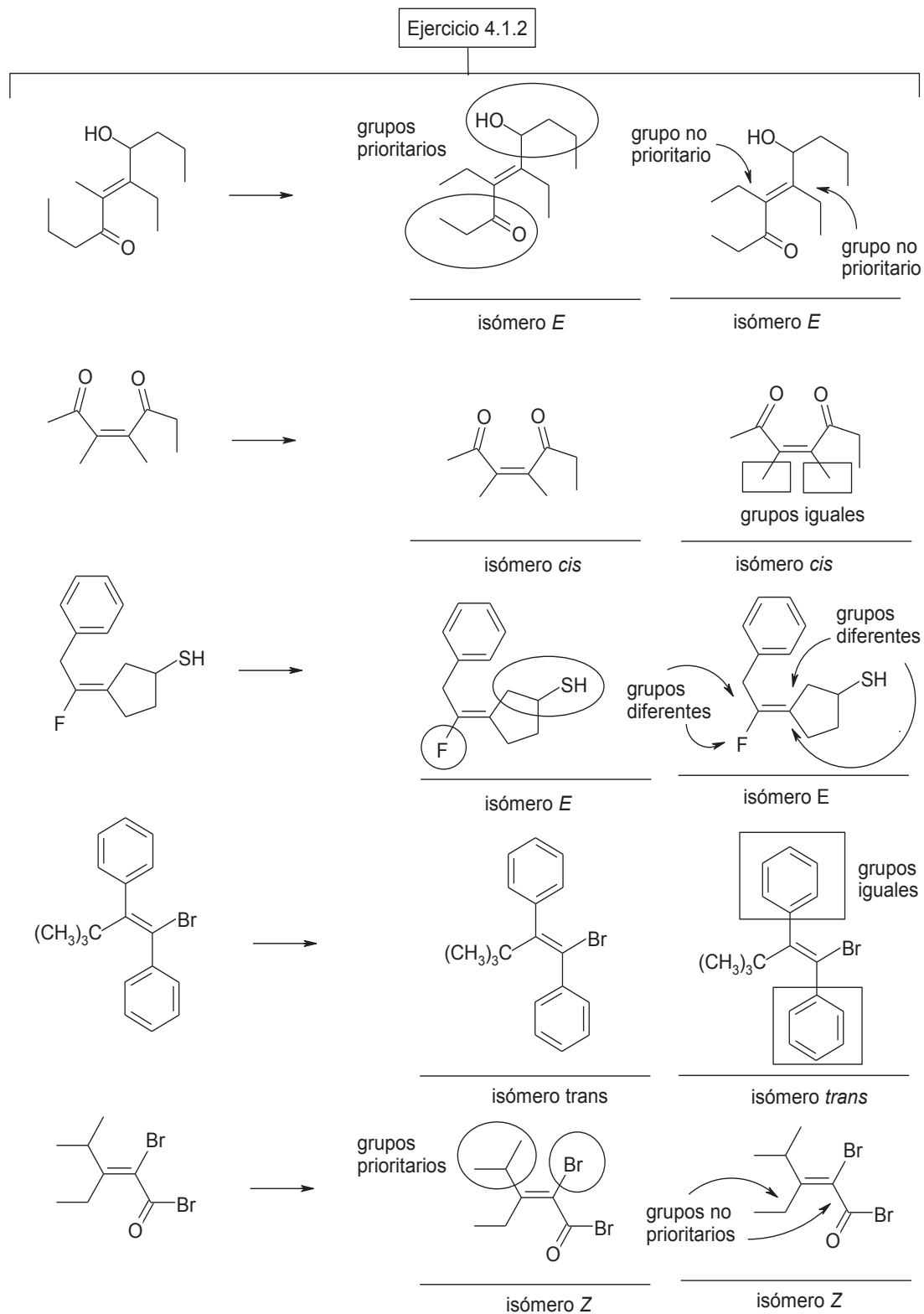
4.1 Estructura. La hibridación sp^2 y la formación del enlace π en los alquenos

4.2 Características de los enlaces π . Rigidez, isomería, polarización, efecto inductivo

Ejercicio 4.1.1 Con base en el esquema identifique los carbonos con hibridación sp^2 en las moléculas, si es que los tiene



Ejercicio 4.1.2 Para las siguientes estructuras, indique si la configuración es (*E*) o (*Z*) o si la configuración es *cis* o *trans*. Para la configuración (*E*) o (*Z*), encierra en un círculo a los grupos prioritarios según las reglas de Cahn, Ingold y Prelog. En la configuración *cis* o *trans*, los grupos que sean iguales enciéralos en un cuadro

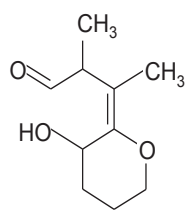
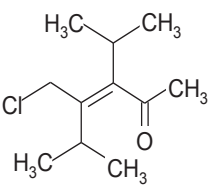
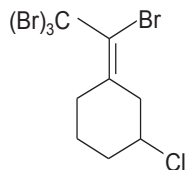
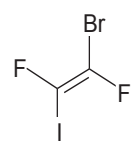
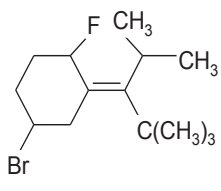
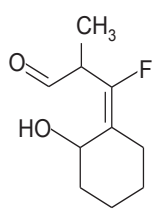
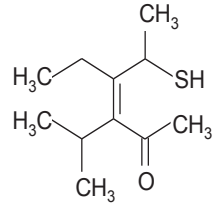
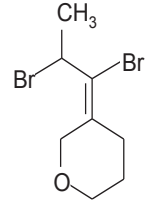
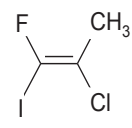
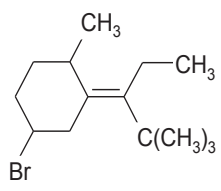
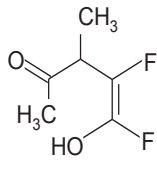
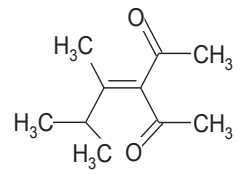
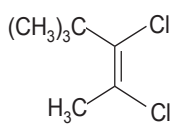
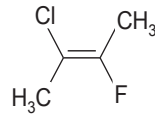
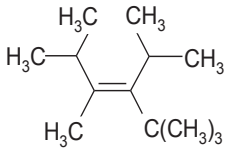
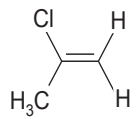


Ejercicio 4.1.3 Para las siguientes estructuras indique si la configuración es (*E*) o (*Z*) o si la configuración es *cis* o *trans*. Para la configuración (*E*) o (*Z*), encierra en un círculo a los grupos prioritarios según las reglas de Cahn, Ingold y Prelog. Para la configuración *cis* o *trans*, a los grupos iguales enciéralos en un cuadro

Ejercicio 4.1.3

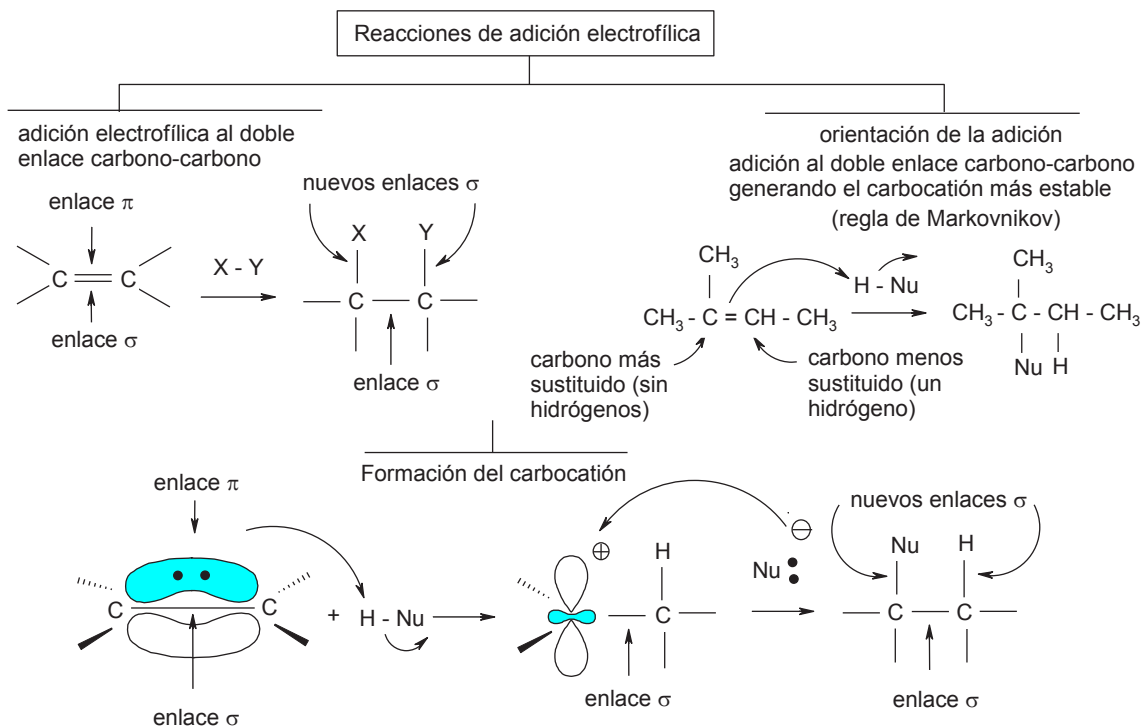
 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____
 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____
 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____
 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____	 _____ _____

Ejercicio 4.1.3 continuación

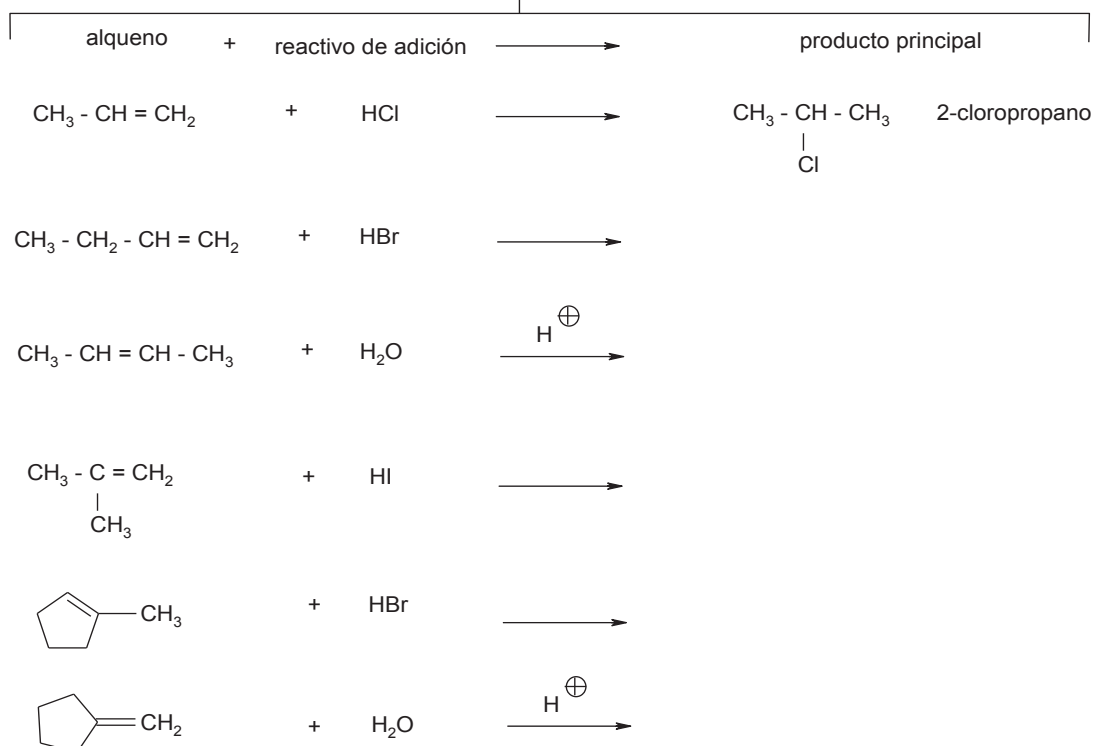
			
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
			
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
			
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
			
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

4.3 Isomería *cis-trans* y (*E-Z*): reacciones de adición característica de los alquenos

Ejercicio 4.2.1 Con base en el esquema indique para cada reacción: a) el producto principal de adición electrofílica y b) el nombre IUPAC o común de cada fórmula

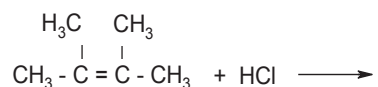
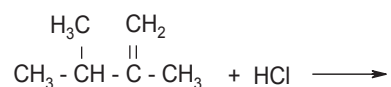
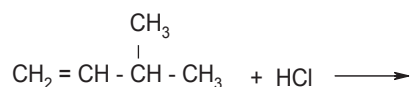
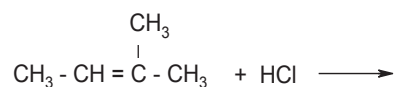
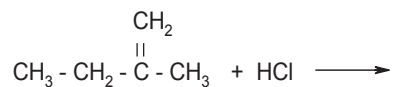
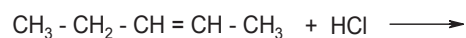
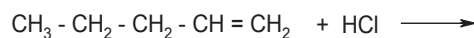
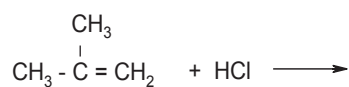
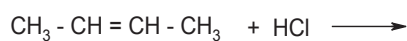
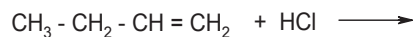
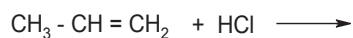


Ejercicio 4.2.1



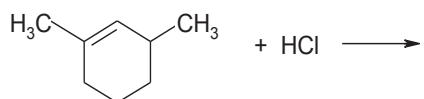
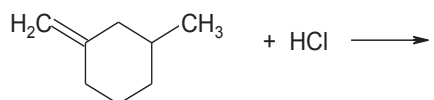
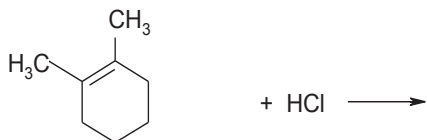
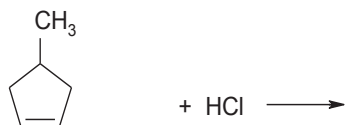
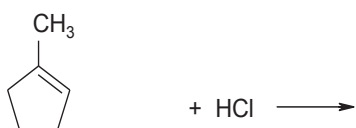
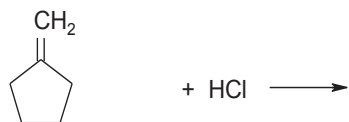
Ejercicio 4.2.2 Para cada uno de los siguientes alquenos, escribe todos los productos de reacción (haluros de alquilo) que se obtienen y encierre en un cuadro el producto más abundante. Escriba los nombres IUPAC de cada compuesto

Ejercicio 4.2.2



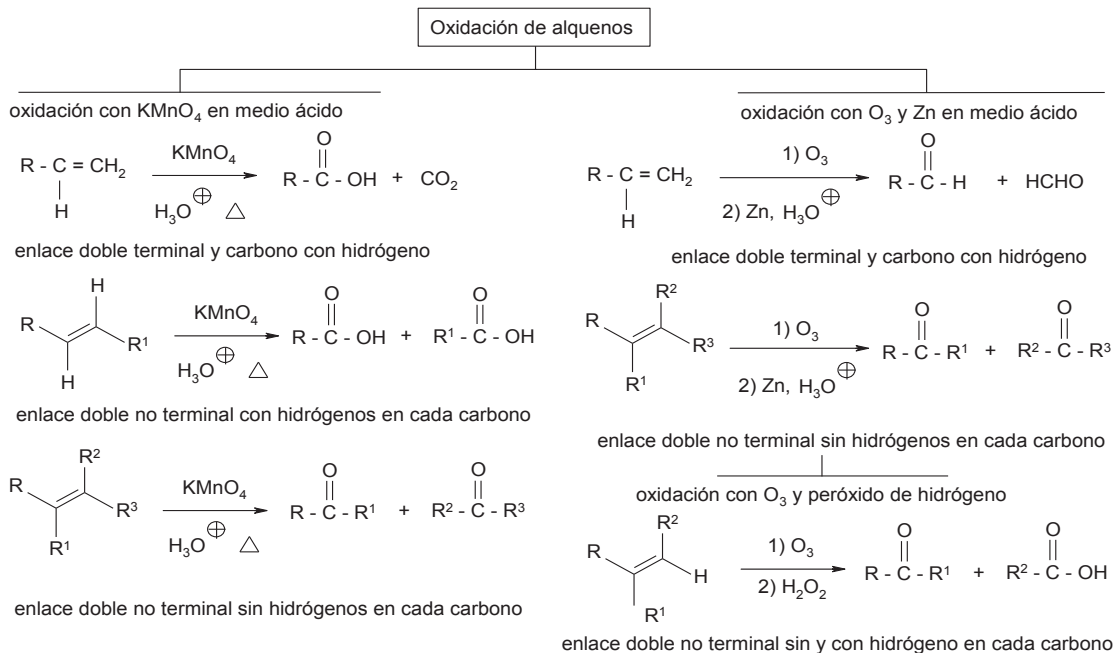
Ejercicio 4.2.3 Para cada uno de los siguientes alquenos, escribe todos los productos de reacción (haluros de alquilo) que se obtienen y encierre en un cuadro el producto más abundante. Escriba los nombres IUPAC de cada compuesto

Ejercicio 4.2.3

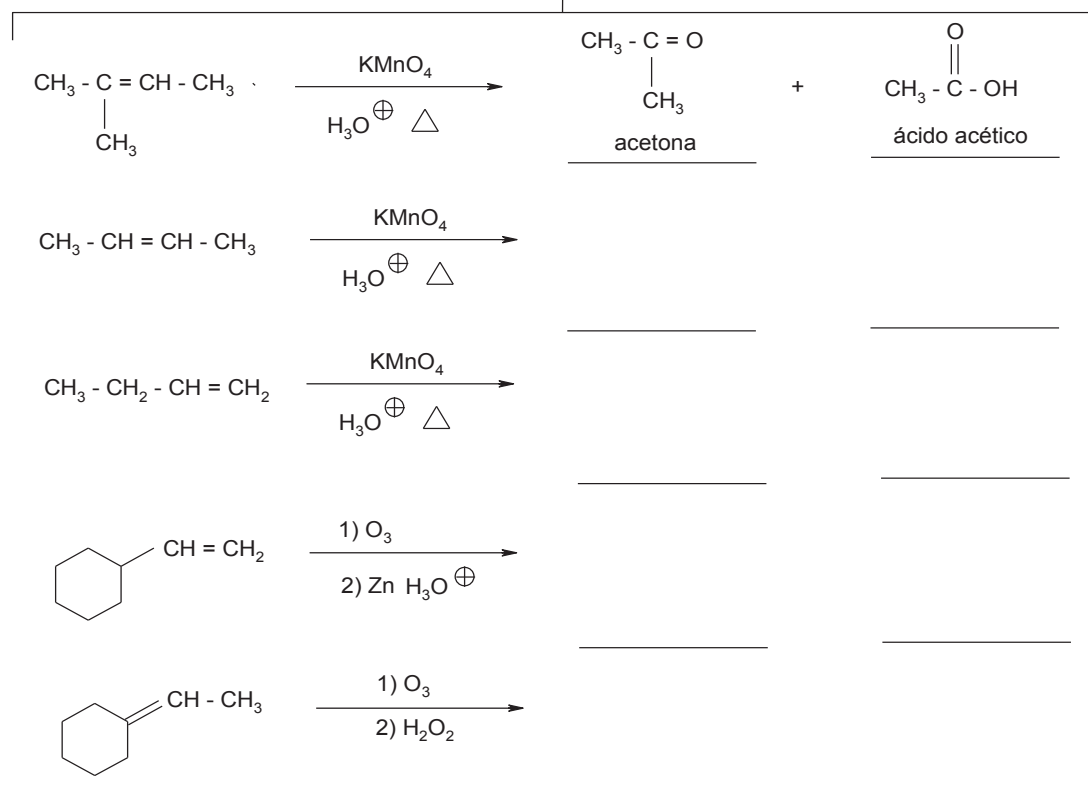


4.4 Oxidación de alquenos: Reacciones con permanganato, ácido nítrico y ozono

Ejercicio 4.3 Con base en el esquema indique para cada reacción: a) los productos de oxidación y b) el nombre IUPAC o común de cada fórmula

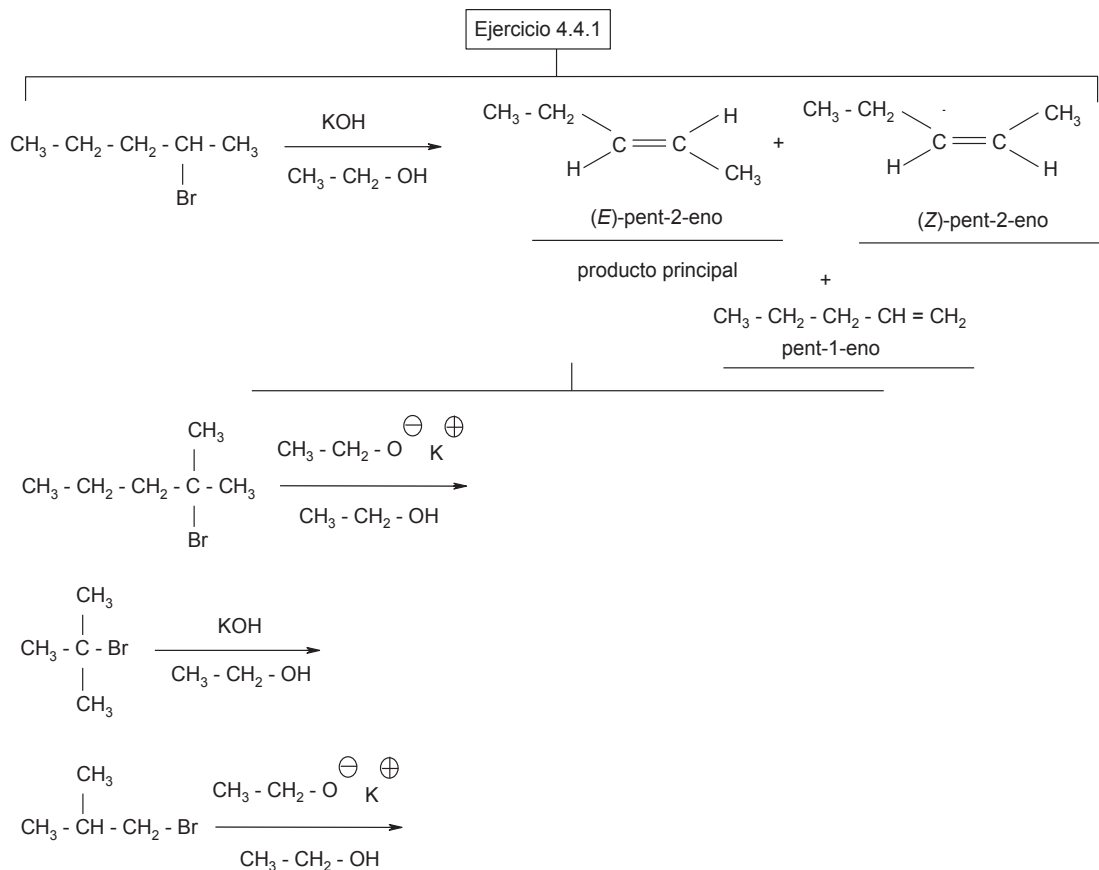
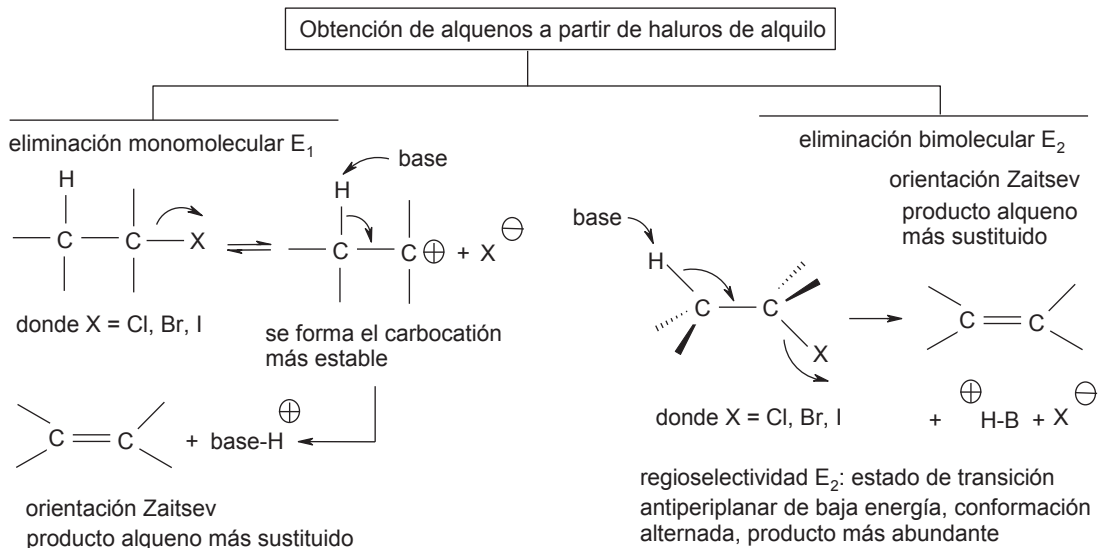


Ejercicio 4.3

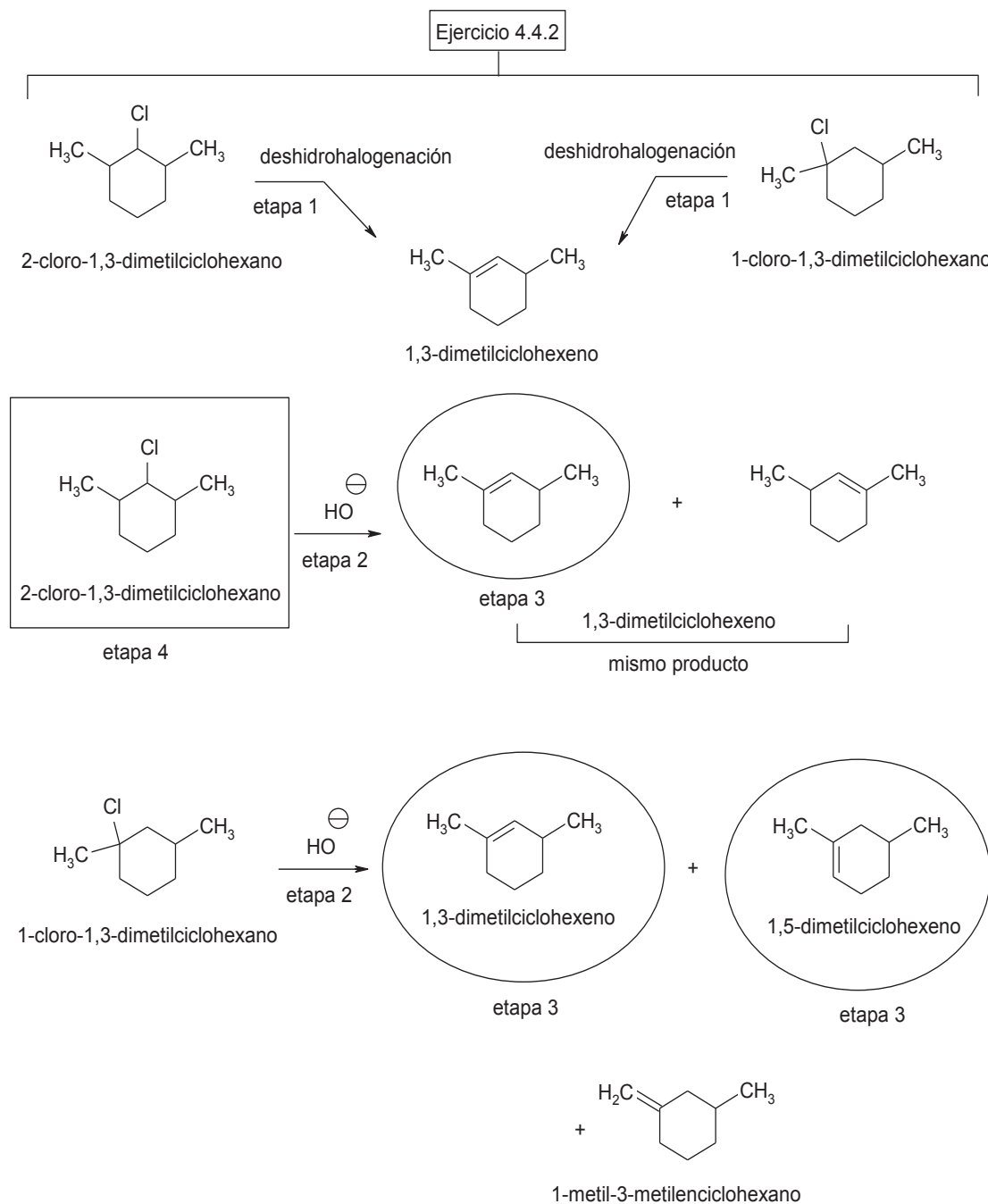


4.5 Obtención de alquenos a partir de compuestos halogenados

Ejercicio 4.4.1 Con base en el esquema indique para cada reacción: a) los productos de eliminación y su producto principal; b) la isomería (E, Z); c) el nombre IUPAC o común de cada fórmula

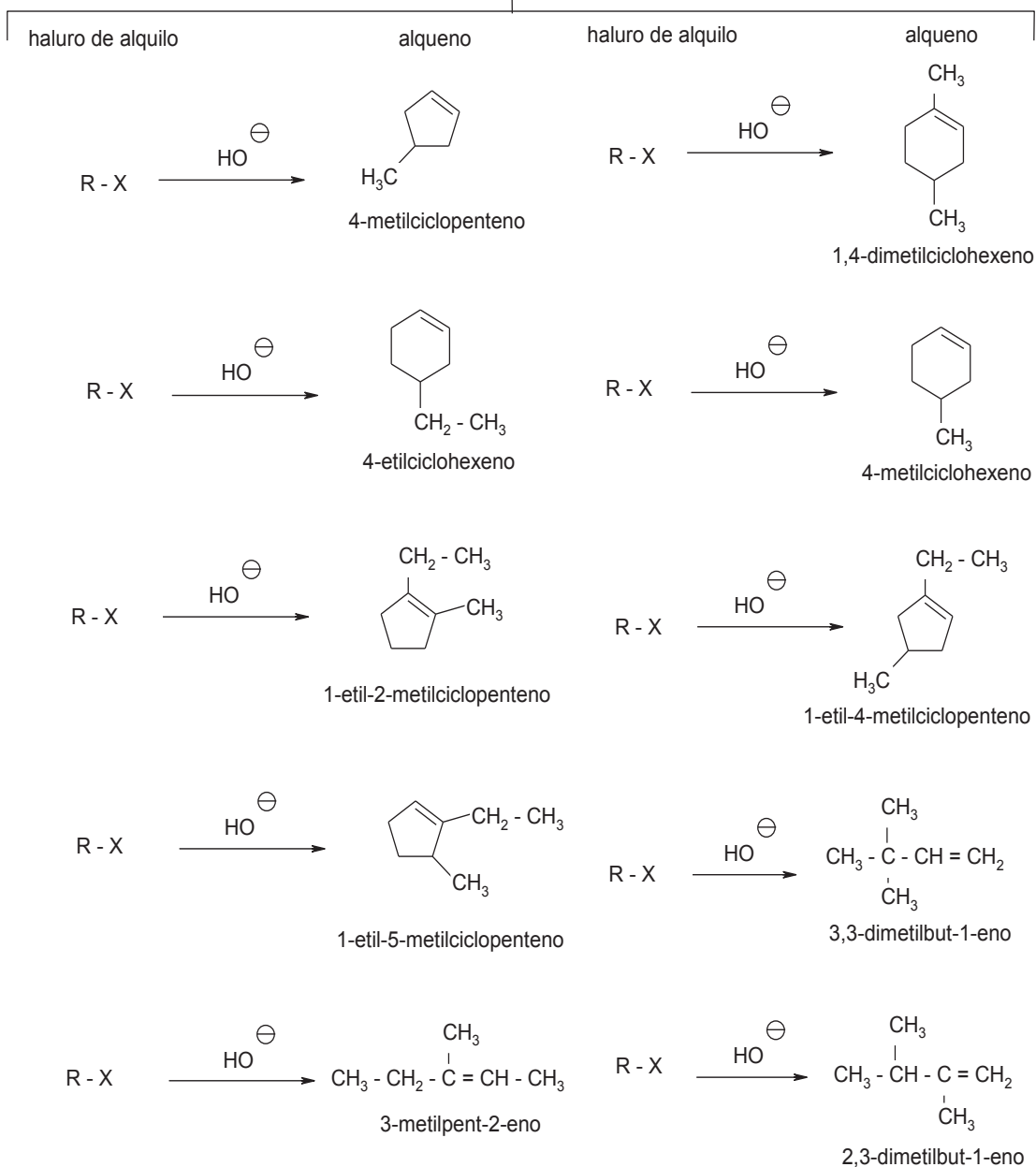


Ejercicio 4.4.2 (resuelto) Para la reacción de obtención de 1,3-dimetilciclohexeno: etapa 1) escribe las estructuras de los diferentes haluros de alquilo que pueden producir el 1,3-dimetilciclohexeno por deshidrohalogenación; etapa 2) escribe las ecuaciones completas de las reacciones de deshidrohalogenación para cada uno de estos haluros de alquilo, incluyendo los reactivos de los productos etapa; 3) encierre en un círculo el producto más abundante en cada una de las reacciones y etapa 4) encierre en un cuadro a la materia prima más adecuada para la obtención del producto



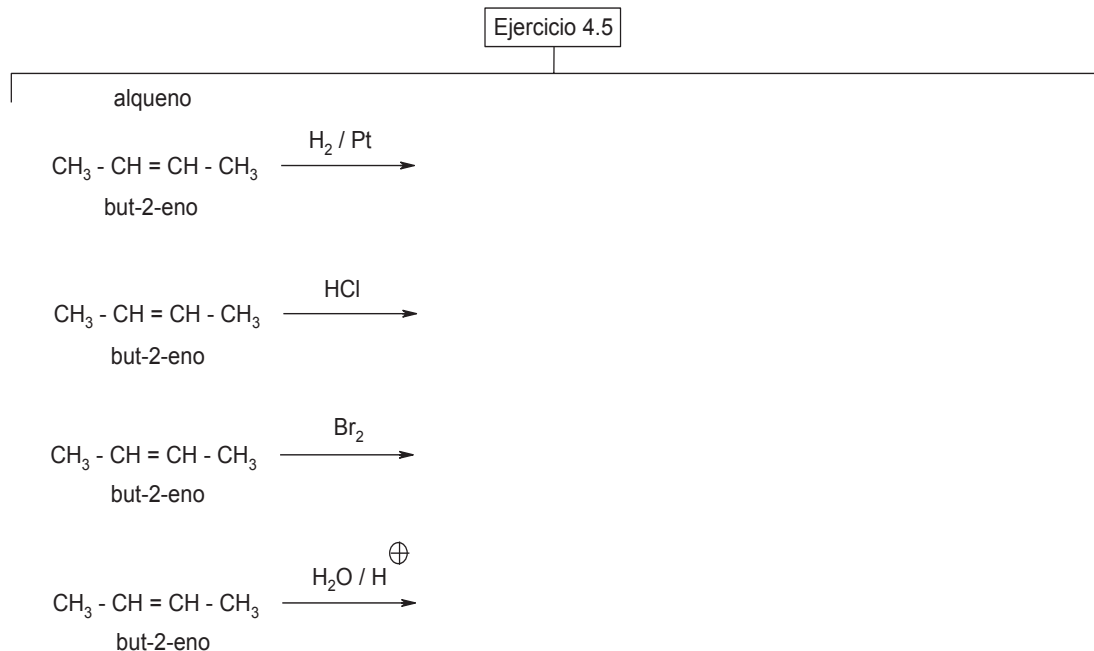
Ejercicio 4.4.3 Para la reacción de obtención de los siguientes alquenos: etapa 1) escribe las estructuras de los diferentes haluros de alquilo que pueden producir los alquenos indicados por deshidrohalogenación; etapa 2) escribe las ecuaciones completas de las reacciones de deshidrohalogenación para cada uno de estos haluros de alquilo, incluyendo los reactivos de los productos; etapa 3) encierre en un círculo el producto más abundante en cada una de las reacciones y etapa 4) encierre en un cuadro a la materia prima más adecuada para la obtención del producto

Ejercicio 4.4.3

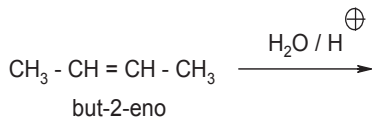
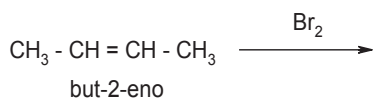
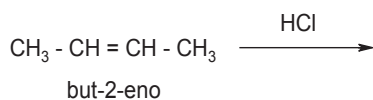
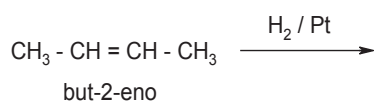


Problemas y actividades de estudio

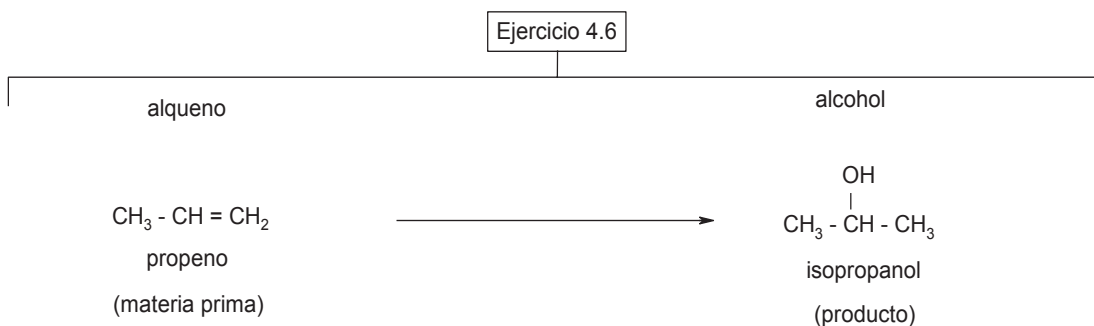
Ejercicio 4.5 Dibuje las estructuras y de los nombres de los productos de las reacciones del but-2-eno con: a) H_2/Pt , b) HCl , c) Br_2 y d) H_2O en medio ácido



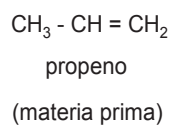
alqueno



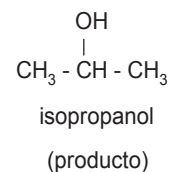
Ejercicio 4.6 Una compañía farmacéutica quiere preparar isopropanol a partir del propeno. Una de las empleadas del laboratorio de investigación sugiere que para preparar ese alcohol tendrían que hacer adición de agua en medio ácido, pero uno de sus compañeros dice que el producto sería propan-1-ol. ¿Quién tiene la razón? Realiza el mecanismo de la reacción propuesta para defender a quien tenga la razón



alqueno



alcohol



Ejercicio 4.7 Los alquenos son hidrocarburos insaturados con uno a más enlaces dobles carbono-carbono, algunos se encuentran en la naturaleza, por ejemplo: el etileno, el cual se considera una hormona del crecimiento vegetal. Los alquenos reaccionan con diferentes reactivos para dar productos de adición como los alcoholes o de oxidación como los aldehídos, las cetonas y los ácidos carboxílicos. A continuación, encontrará una serie de moléculas, en donde usted realizará una investigación para conocer su importancia comercial

Alquenos

but-1-eno

but-2-eno

pent-2-eno

Haluros de alquilo

2-cloropropano

Aldehídos

4,4-dimetilpentanal

Cetonas

acetona

metiletilcetona

4-metilpentan-2-ona

Ácidos carboxílicos

ácido butírico

ácido acético

Tema 5 Resonancia

5.1 Definición. Ejemplos: La adición 1,4 de los dienos conjugados explicada en función de la resonancia. Resonancia del ion carbonato. Resonancia de los sistemas conjugados.

5.2 Reglas de resonancia.

5.3 Aplicación de la teoría de la resonancia.

5.4 El benceno y su resonancia.

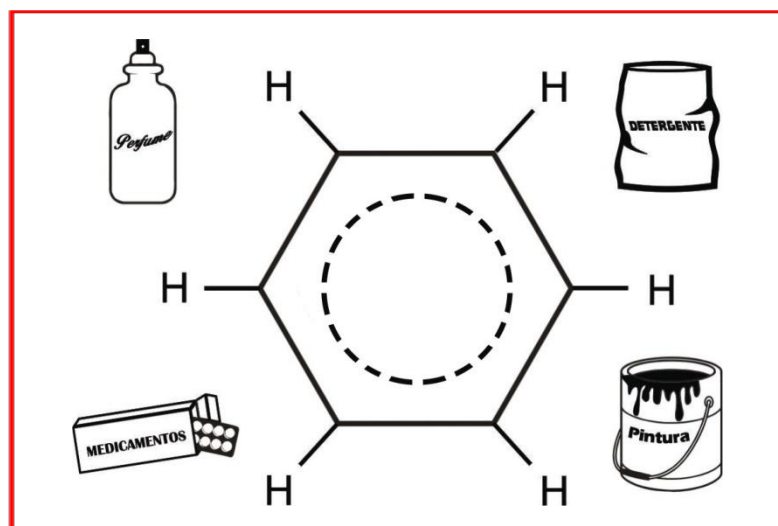
5.5 Estabilidad y energía de resonancia.

5.6 Aromaticidad: coplanaridad, alternancia y regla de Hückel.

5.7 Compuestos aromáticos heterocíclicos: pirrol, furano, piridina.

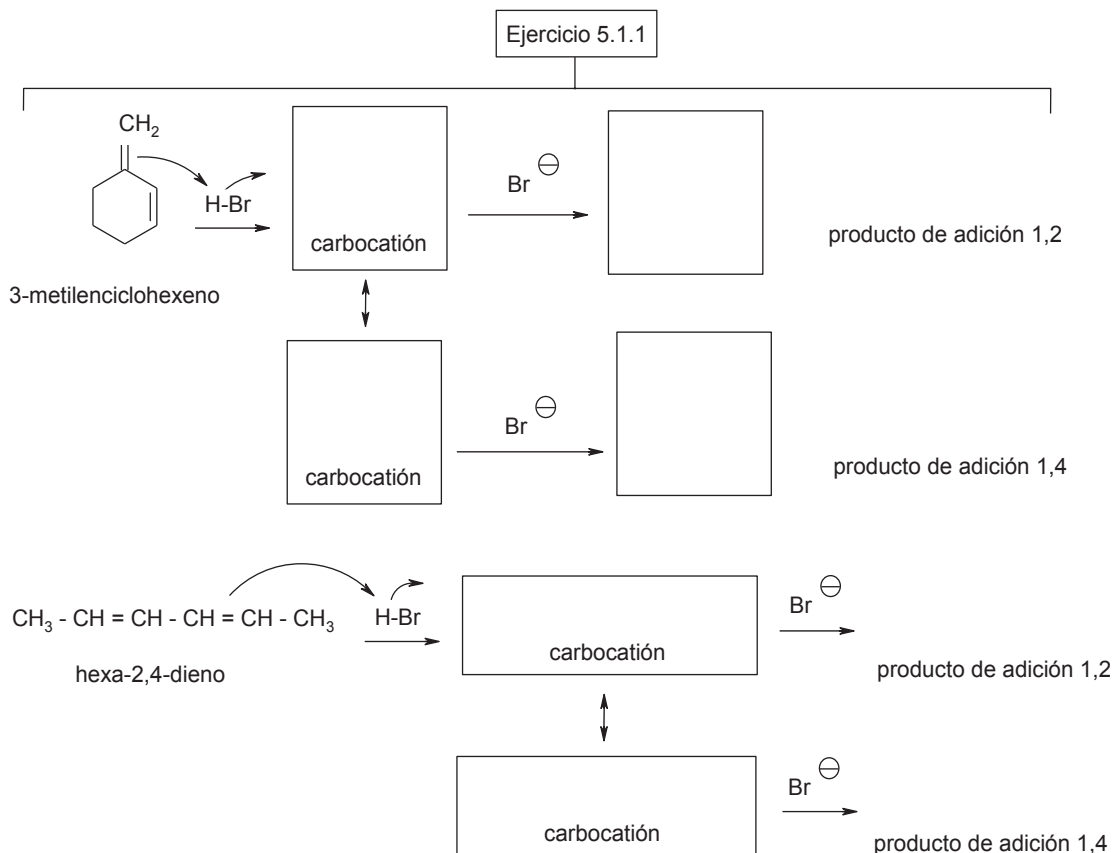
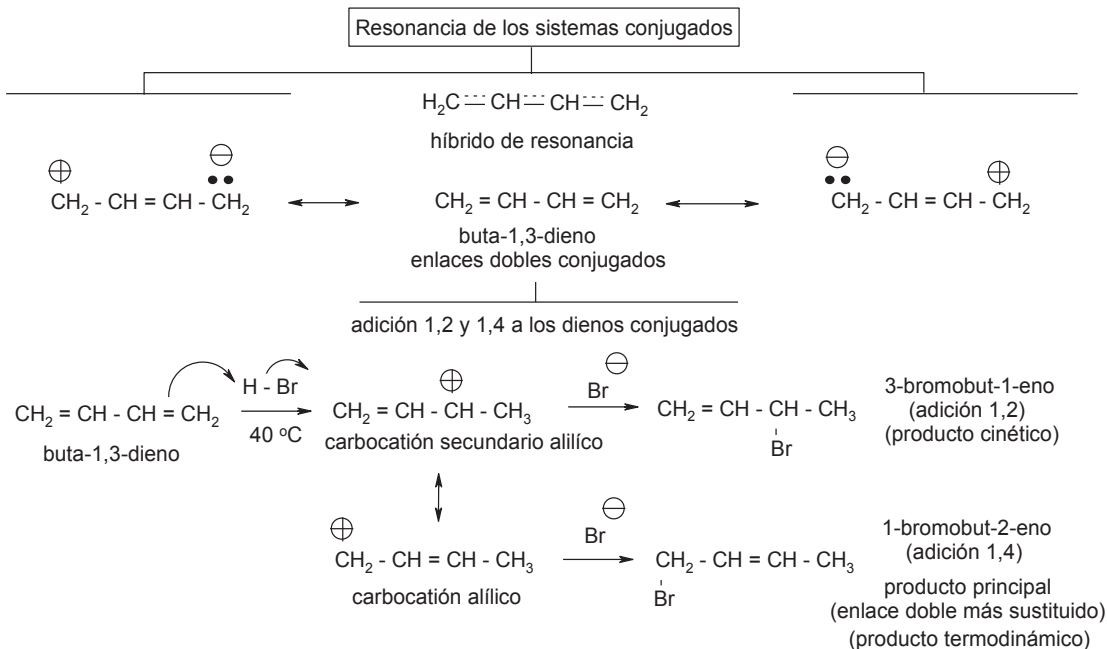
5.8 Sustitución electrofílica en el benceno, mecanismos: nitración, halogenación, sulfonación, alquilación y acilación.

5.9 Efecto de los sustituyentes sobre la sustitución electrofílica en el benceno.

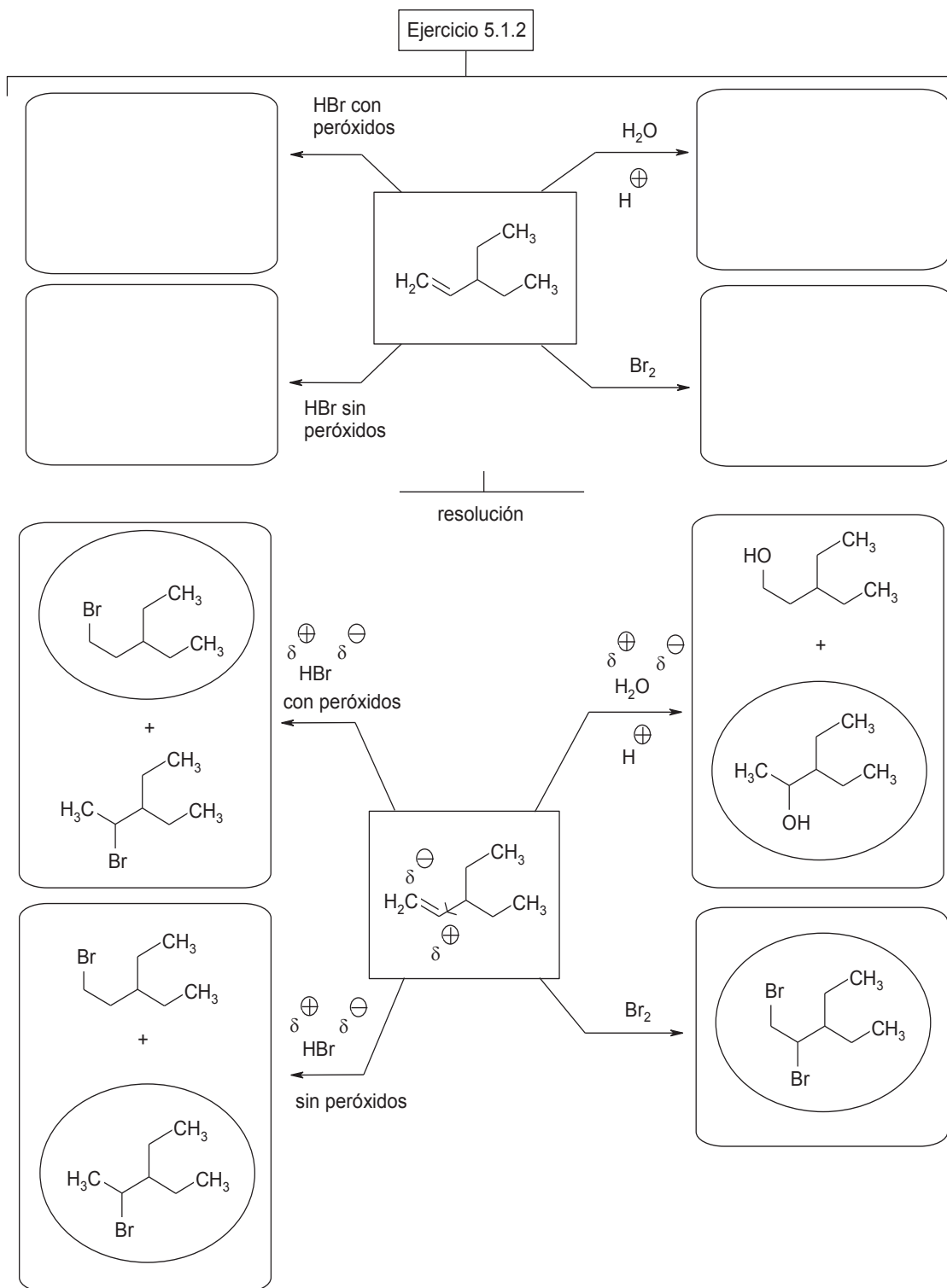


5.1 La adición 1,4 de los dienos conjugados explicada en función de la resonancia

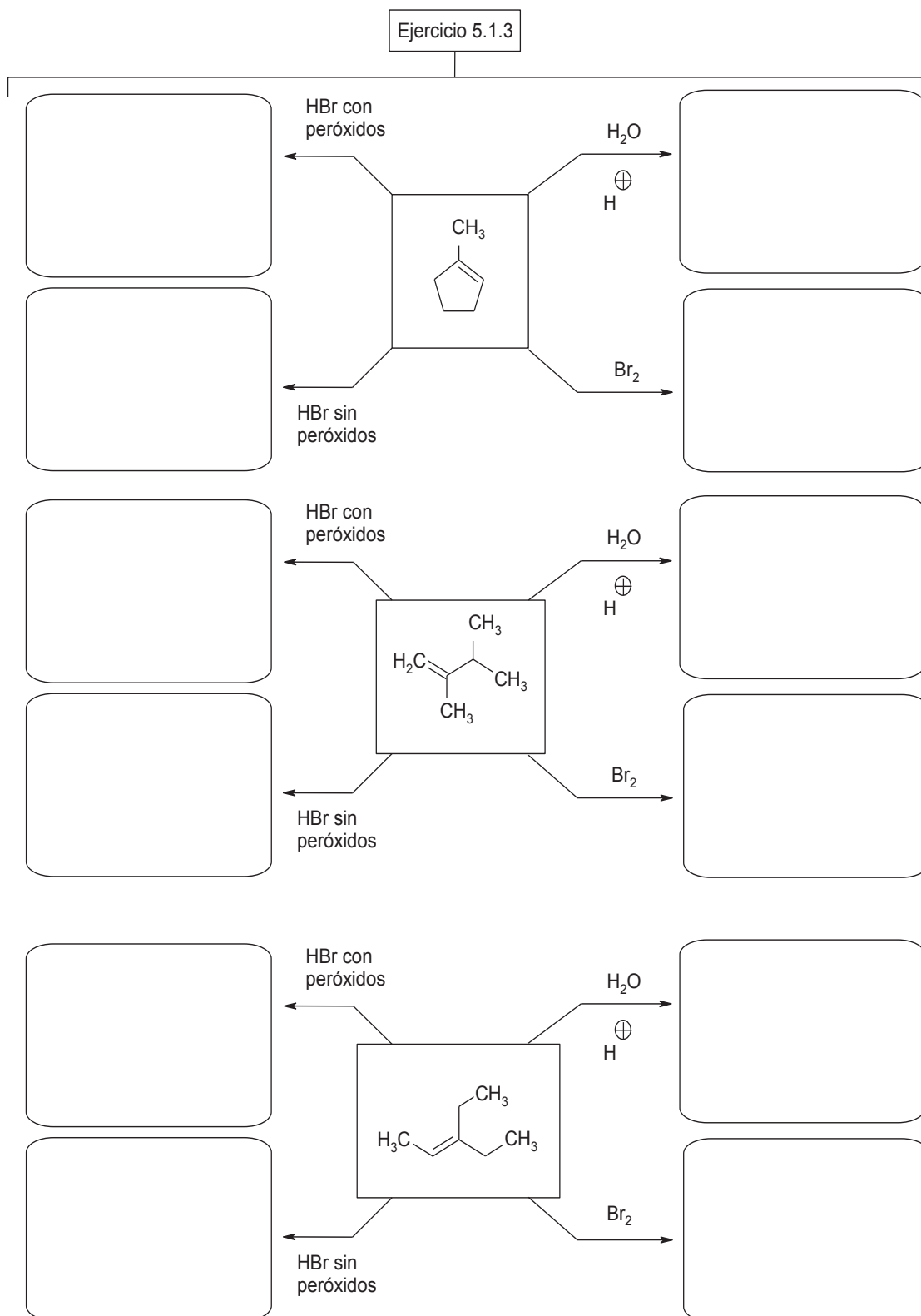
Ejercicio 5.1.1 Con base en el esquema indique para cada compuesto: a) las estructuras de resonancia y b) los productos de adición 1,4 y 1,2



Ejercicio 5.1.2 (resuelto) Escribe las estructuras de los productos que se obtienen en cada una de las reacciones de adición para el 3-etilpent-1-eno. En el caso que se obtenga más de un producto, encierre en un círculo el más abundante



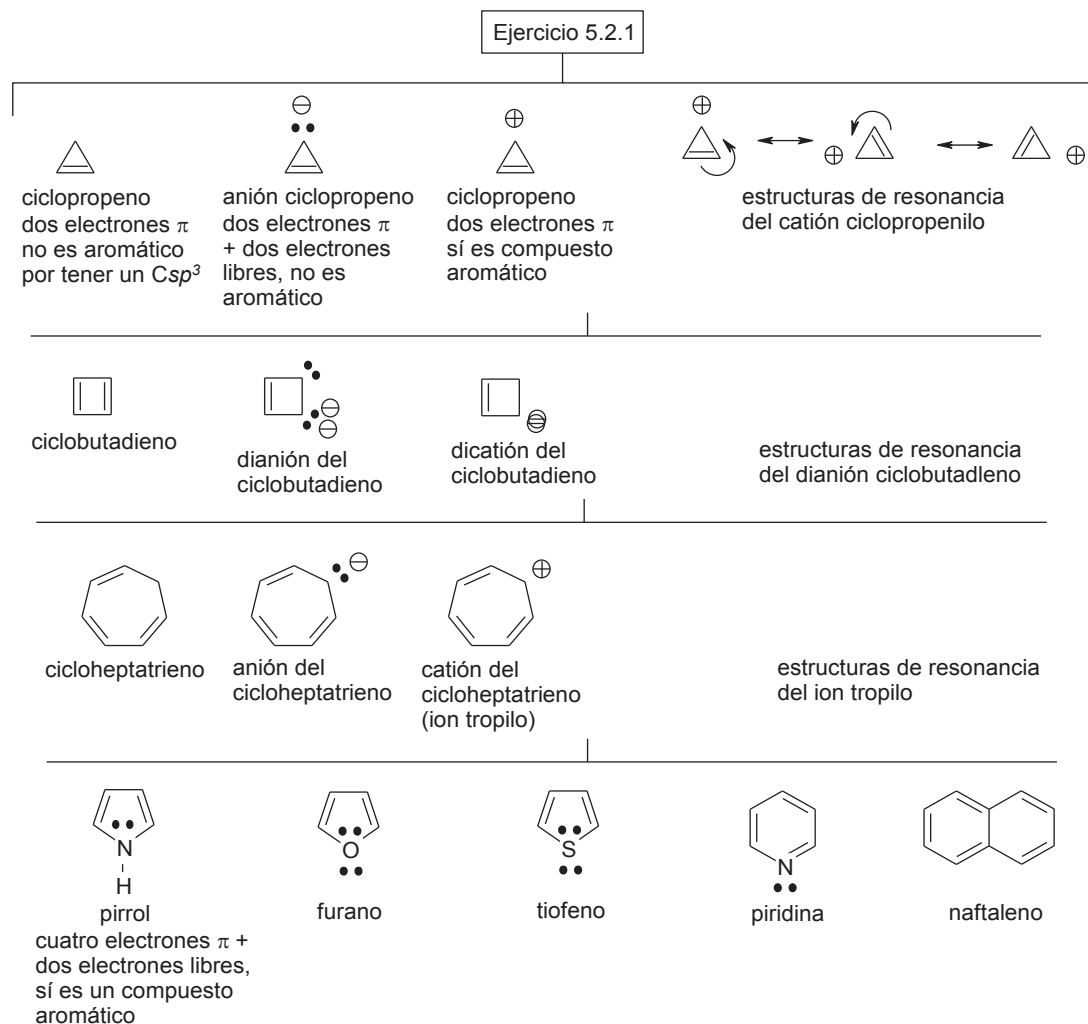
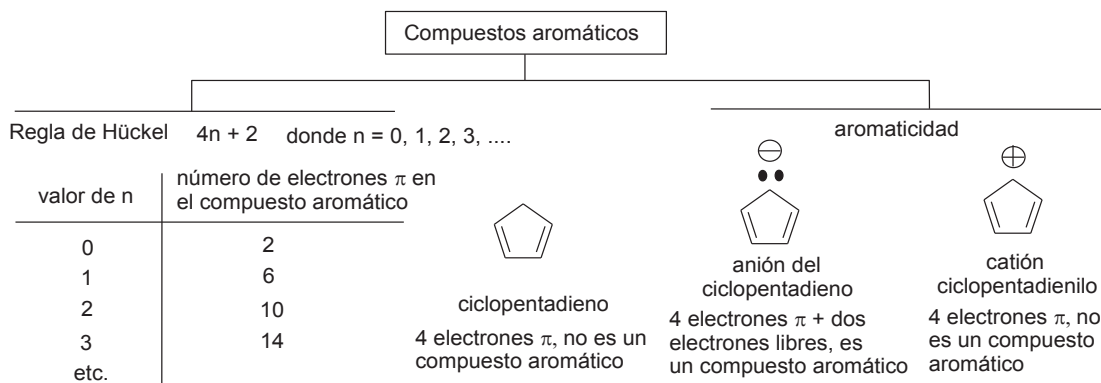
Ejercicio 5.1.3 Escribe las estructuras de los productos que se obtienen en cada una de las reacciones de adición del siguiente esquema. En el caso que se obtenga más de un producto, encierre en un círculo el más abundante



5.2 Reglas de resonancia

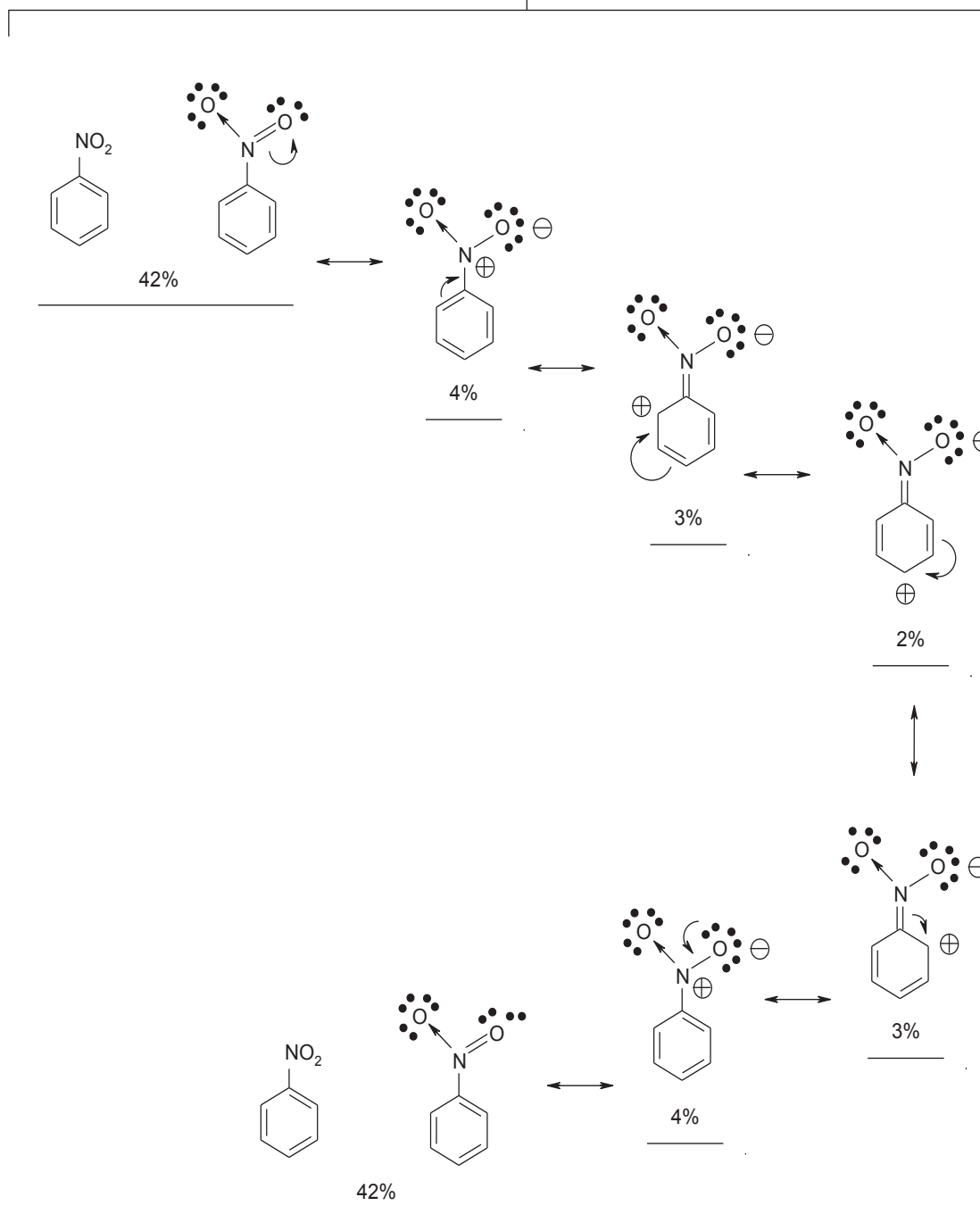
5.3 Aplicación de la teoría de la resonancia

Ejercicio 5.2.1 Con base en el esquema indique para cada compuesto: a) si el compuesto es o no aromático y b) las estructuras de resonancia de los iones



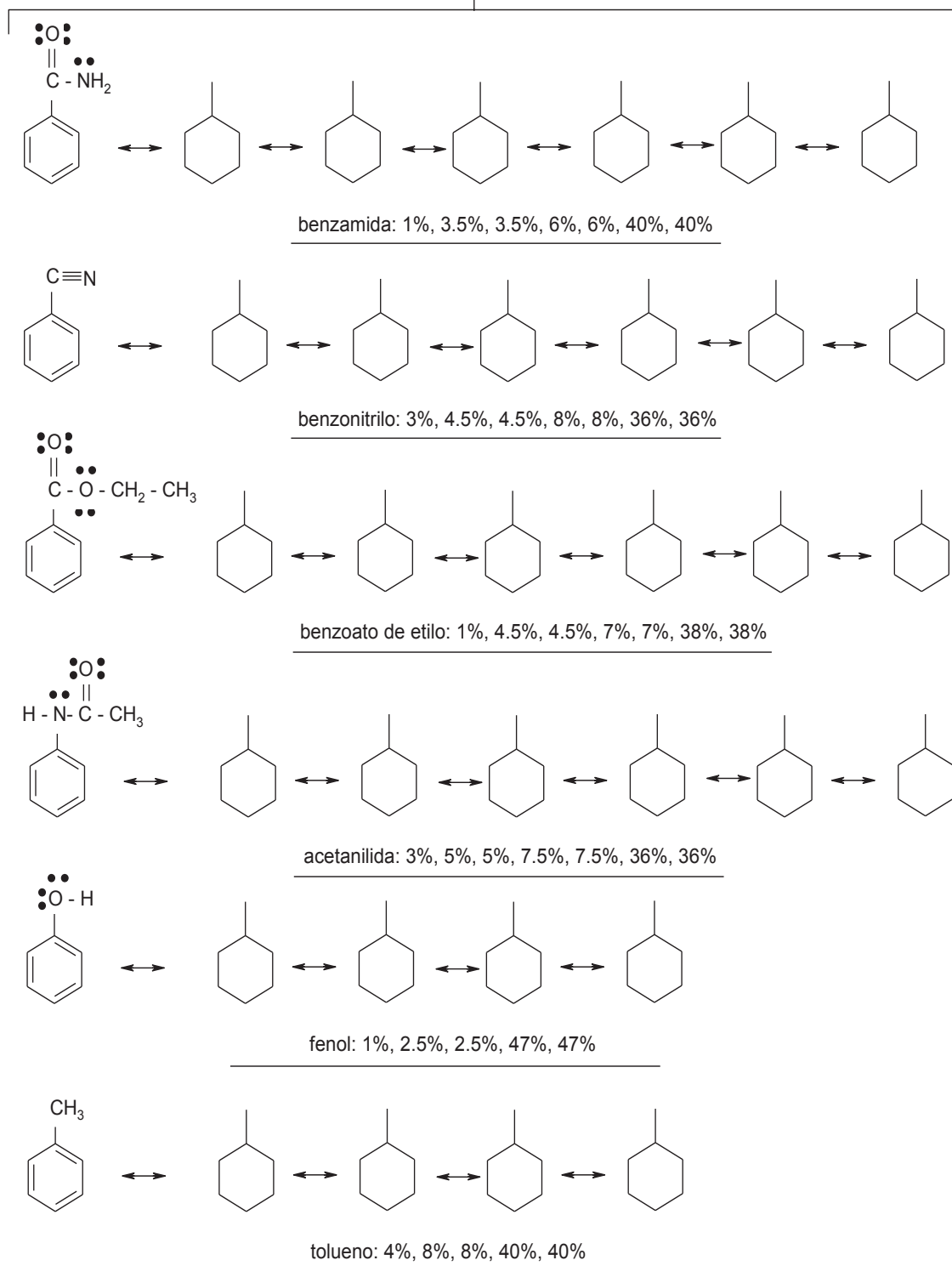
Ejercicio 5.2.2 (resuelto) Escribe las estructuras de resonancia para el nitrobeneno. Indique los movimientos electrónicos con las flechas curvas adecuadas. Además, coloque los valores teóricos de porcentajes de acuerdo con su estabilidad (menor separación de cargas mayor estabilidad y consecuentemente mayor porcentaje): 42%, 42%, 4%, 4%, 3%, 3%, 2%.

Ejercicio 5.2.2



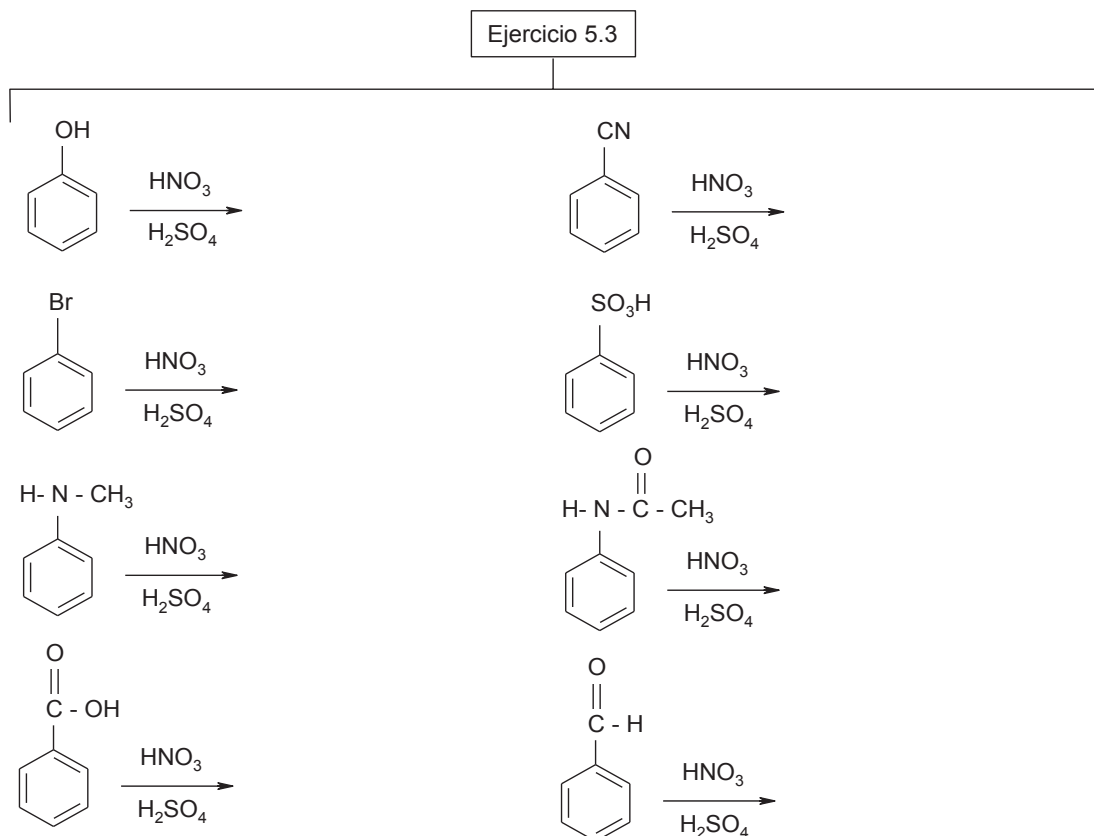
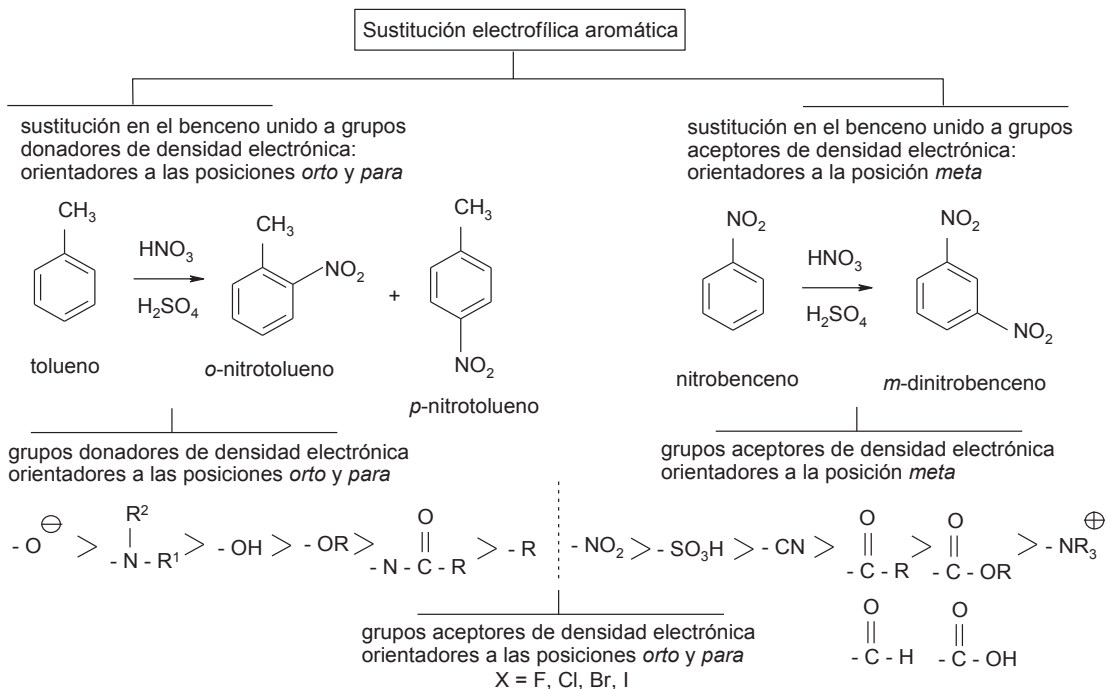
Ejercicio 5.2.3 Complete las estructuras de resonancia para cada uno de los compuestos aromáticos. Indique los movimientos electrónicos con las flechas curvas adecuadas. Además, coloque los valores teóricos de porcentajes de acuerdo con su estabilidad (a menor separación de cargas mayor estabilidad y consecuentemente mayor porcentaje)

Ejercicio 5.2.3



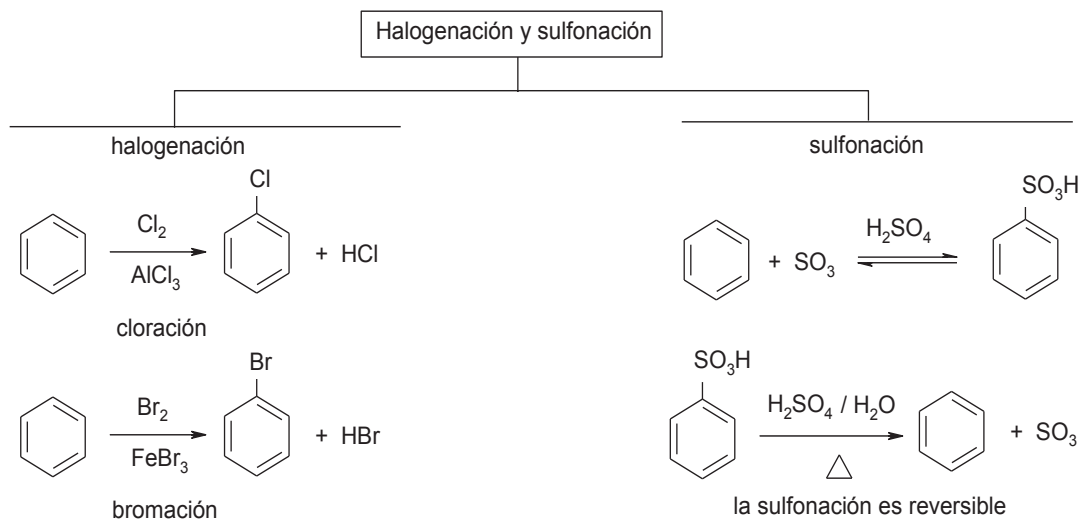
5.8 Sustitución electrofílica en el benceno, mecanismos: nitración

Ejercicio 5.3 Con base en el esquema indique para cada compuesto las estructuras de los principales productos de la reacción de mono nitración

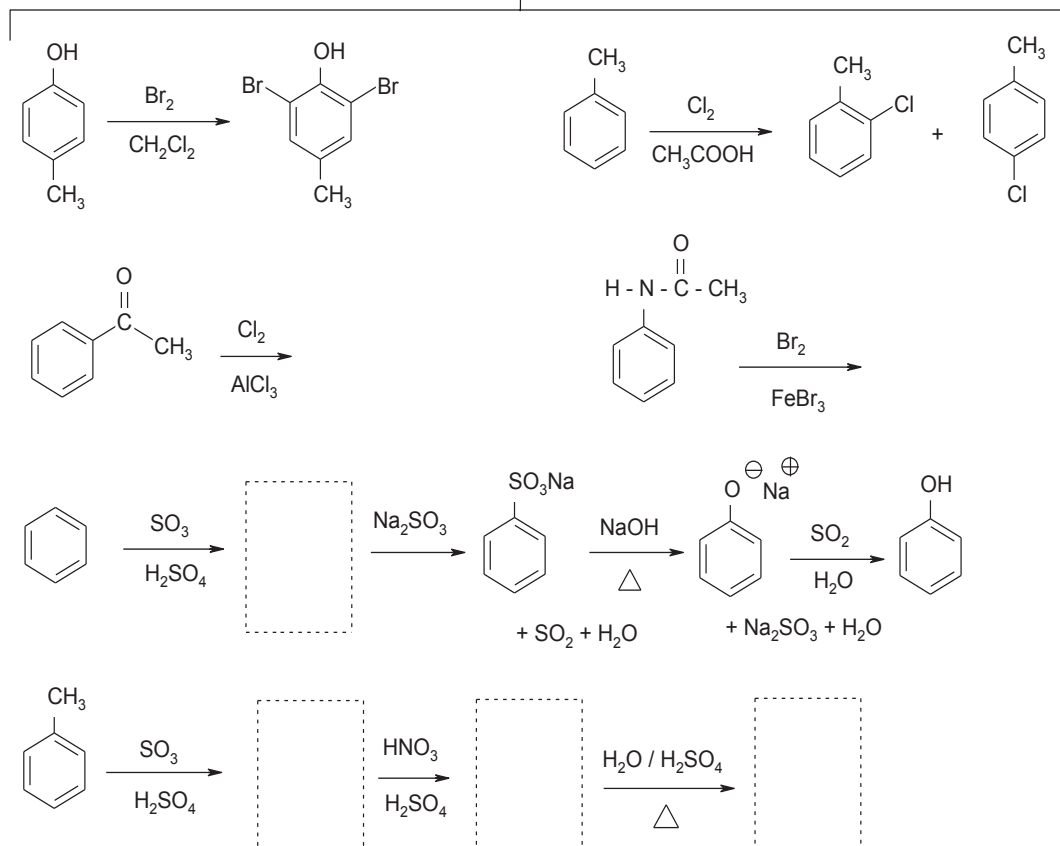


5.8 Sustitución electrofílica en el benceno, mecanismos: halogenación, sulfonación

Ejercicio 5.4 Con base en el esquema indique para cada compuesto las estructuras de los principales productos de halogenación y sulfonación

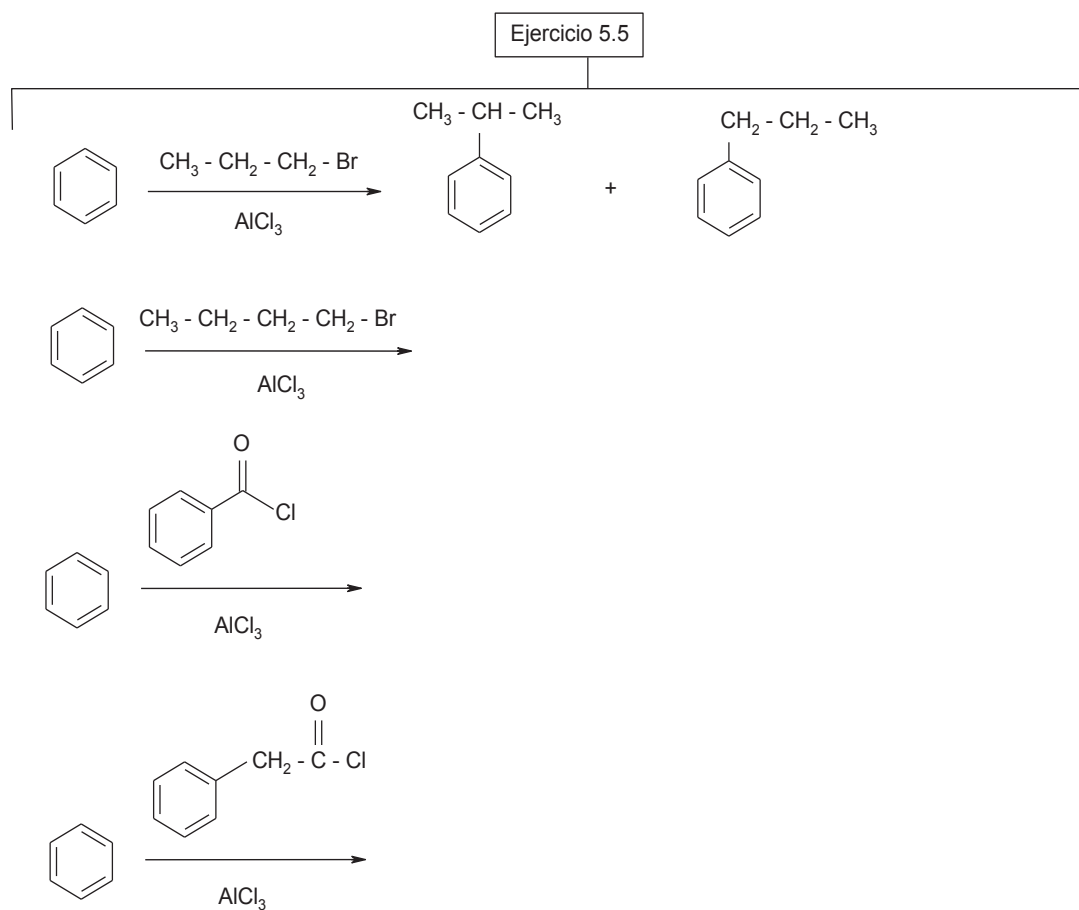
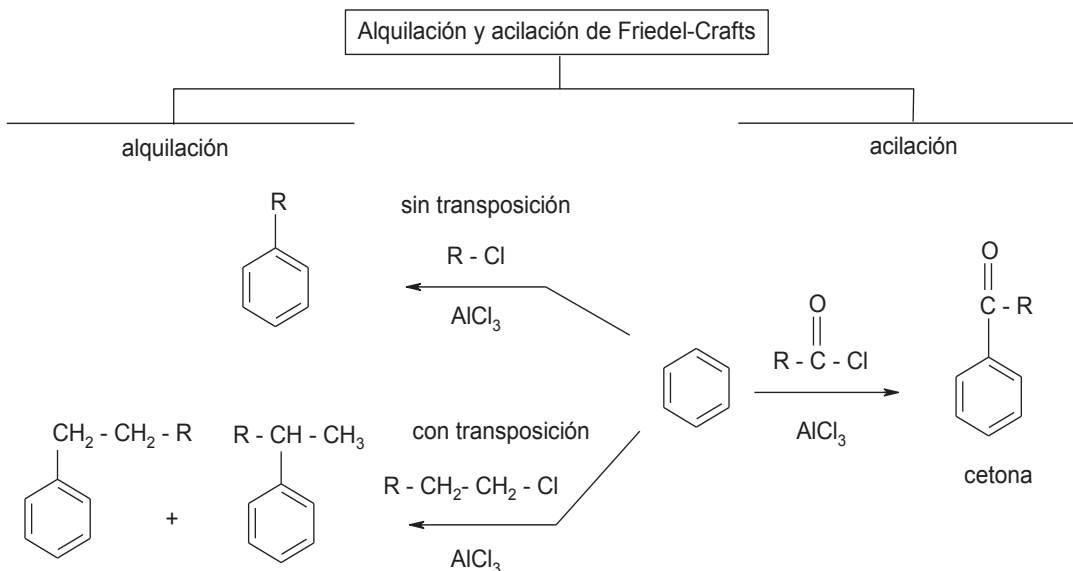


Ejercicio 5.4



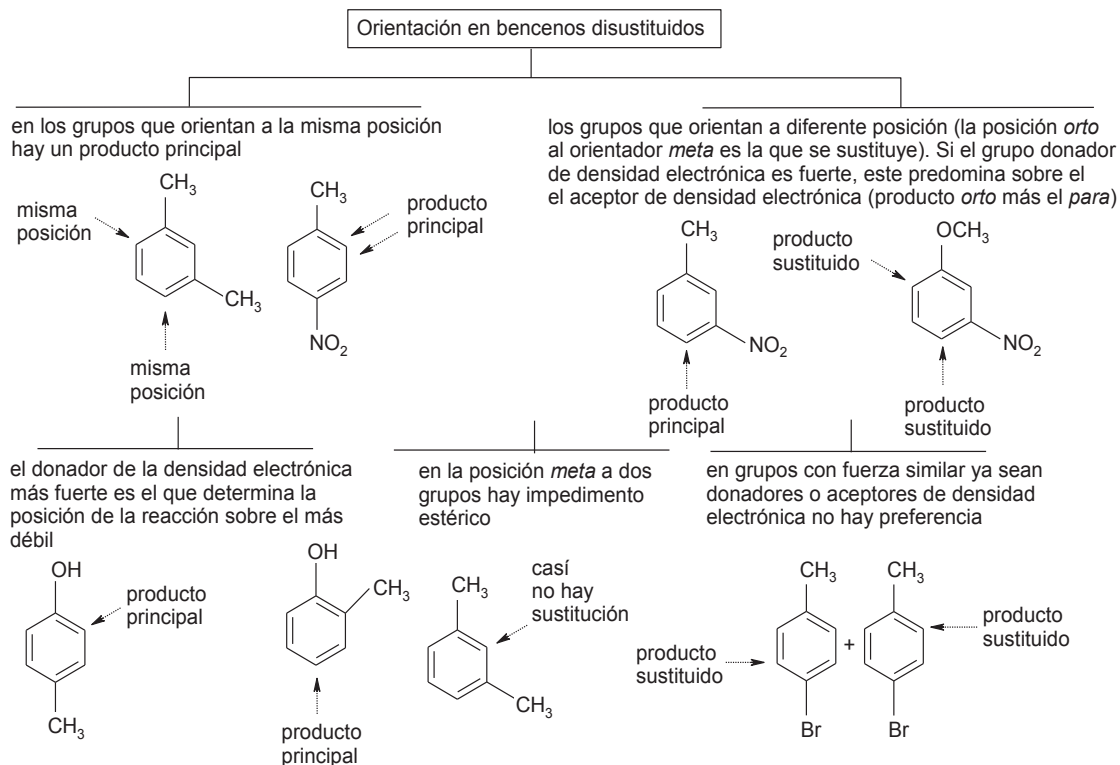
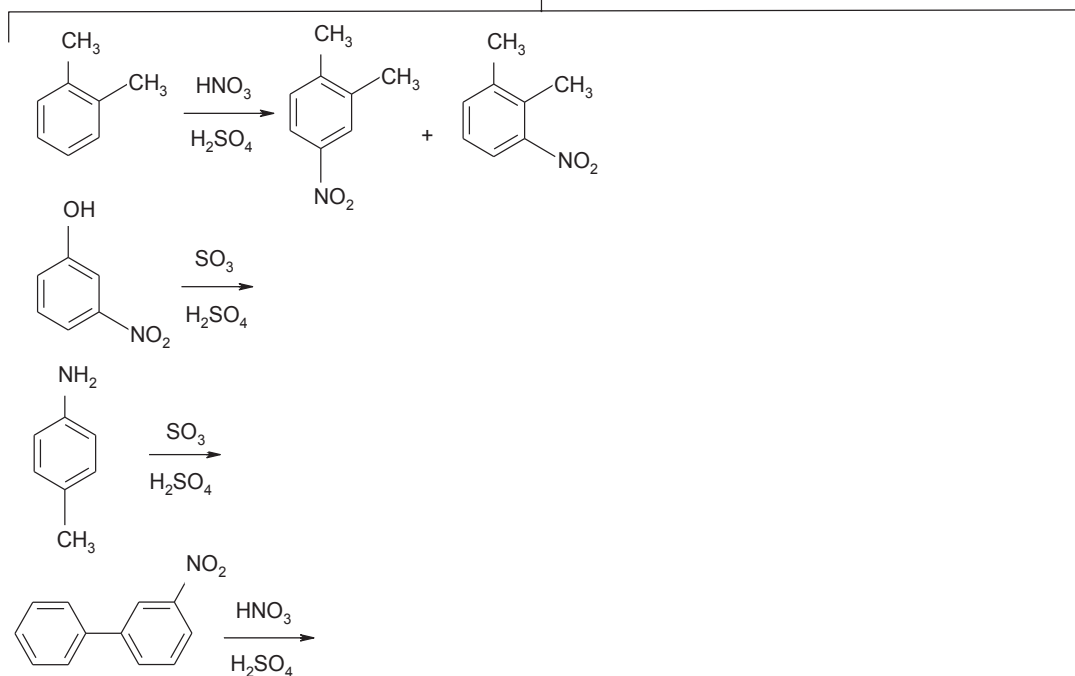
5.8 Sustitución electrofílica en el benceno, mecanismos: alquilación y acilación

Ejercicio 5.5 Con base en el esquema indique para cada compuesto las estructuras de los principales productos de alquilación y acilación



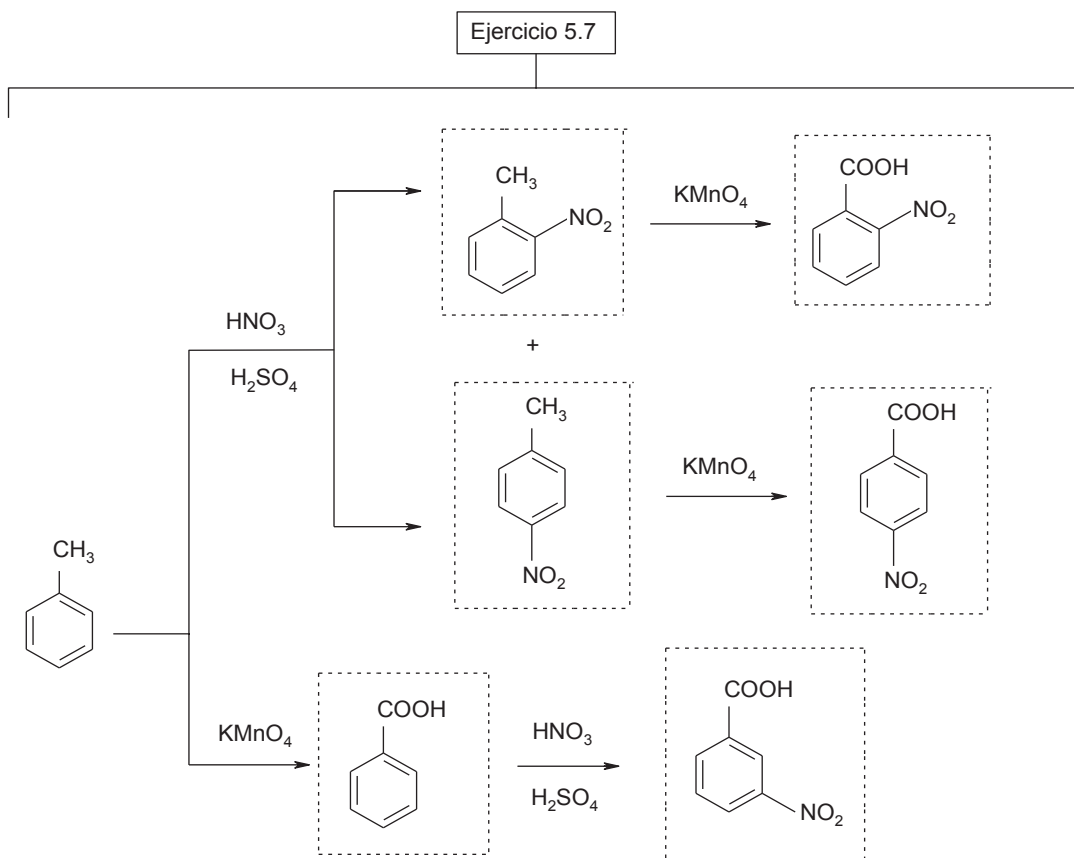
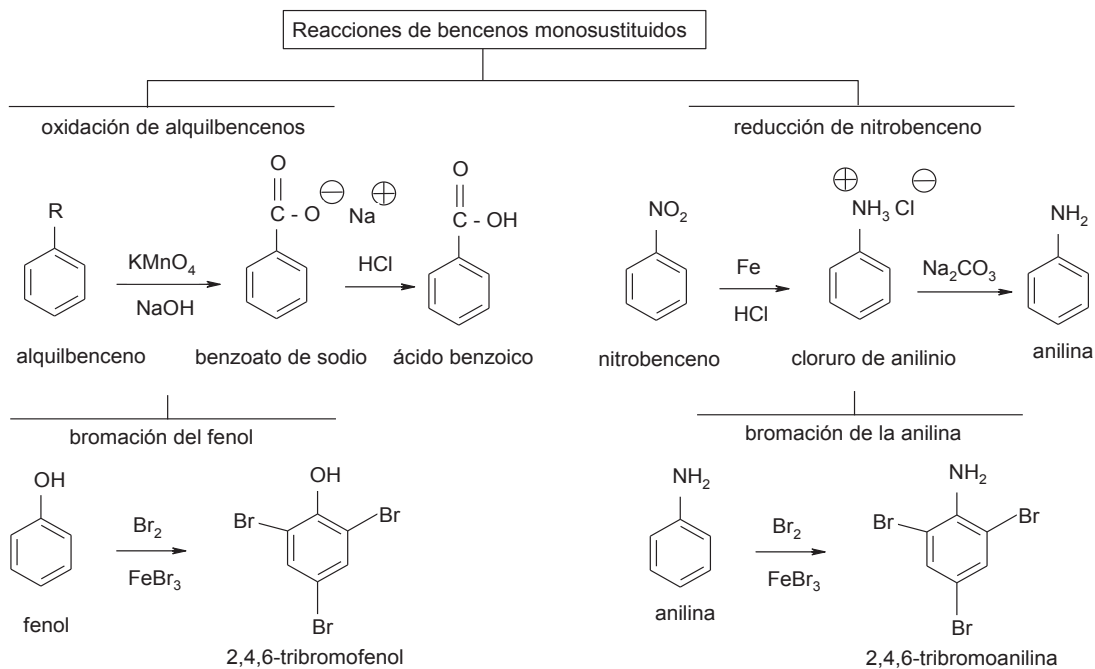
5.8 Sustitución electrofílica en bencenos disustituídos

Ejercicio 5.6 Con base en el esquema indique para cada compuesto las estructuras de los principales productos de reacción de los bencenos disustituídos

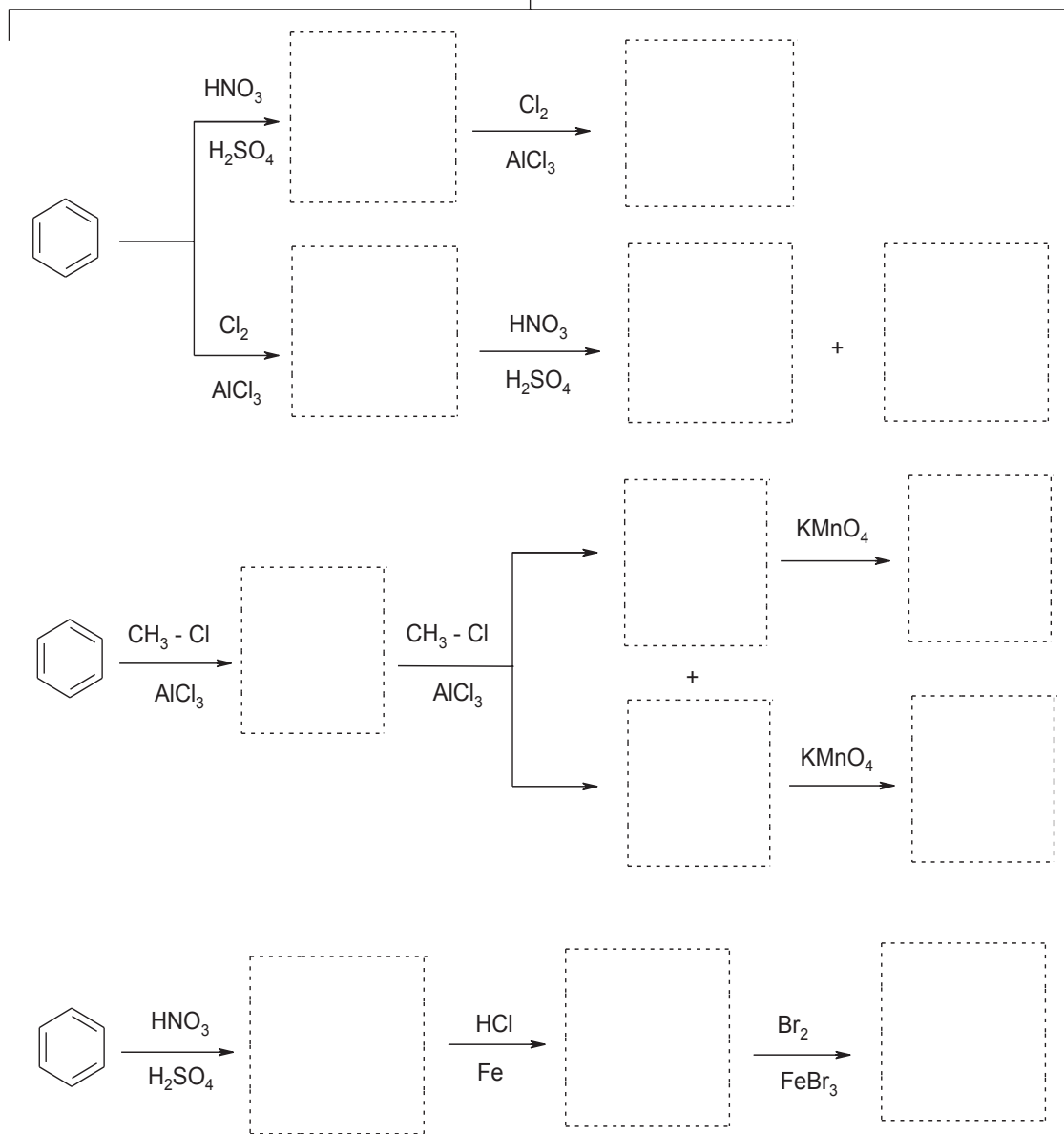
**Ejercicio 5.6**

5.9 Efecto de los sustituyentes sobre la sustitución electrofílica en el benceno

Ejercicio 5.7 Con base en el esquema indique para cada caso las estructuras de los principales productos de reacción

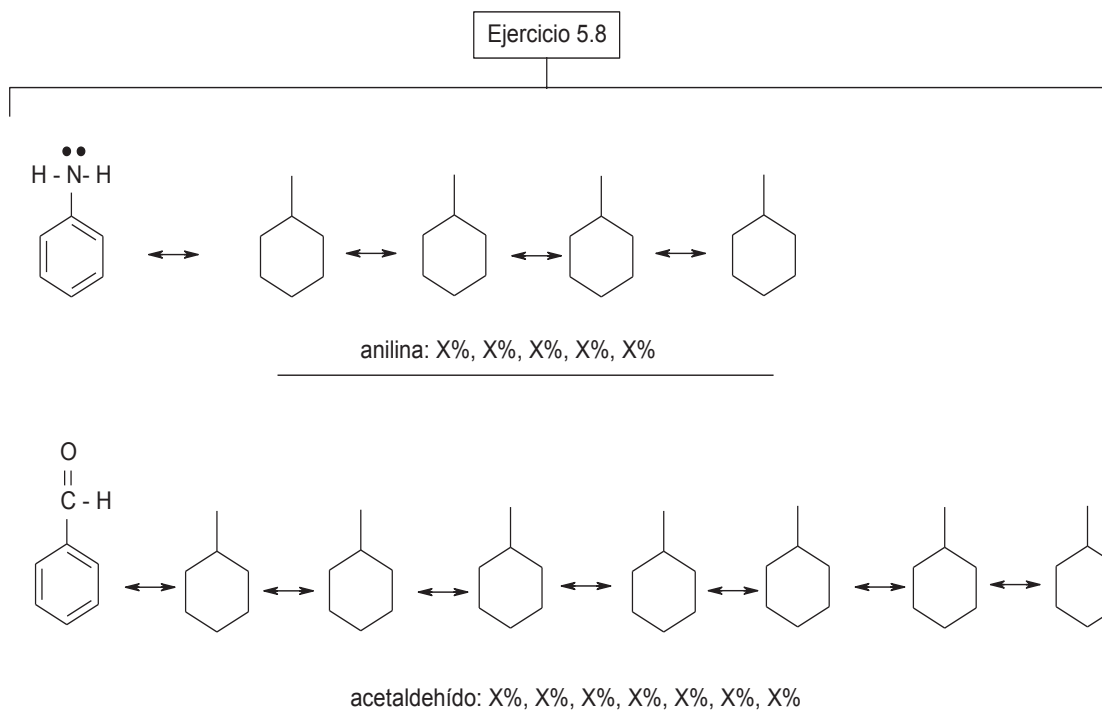


Ejercicio 5.7 continuación



Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 5.8 Complete las estructuras de resonancia para cada uno de los compuestos aromáticos. Indique los movimientos electrónicos con las flechas curvas adecuadas. Busca en algún libro o texto de química orgánica o en alguna página de internet, los valores teóricos de porcentajes de acuerdo con su estabilidad (a menor separación de cargas mayor estabilidad y consecuentemente mayor porcentaje)



Ejercicio 5.9 El benceno es un hidrocarburo aromático y es considerado como punto de partida en la elaboración de otros productos químicos. A continuación, se encuentra una lista de compuestos aromáticos, realice una búsqueda en textos o en internet acerca de su importancia comercial.

- ácido benzoico
- ácido *p*-nitrobenzoico
- benzoato de sodio
- difenilcetona
- fenol
- isopropilbenceno
- naftaleno
- nitrobenzeno
- p*-nitrotolueno
- propilbenceno
- tolueno

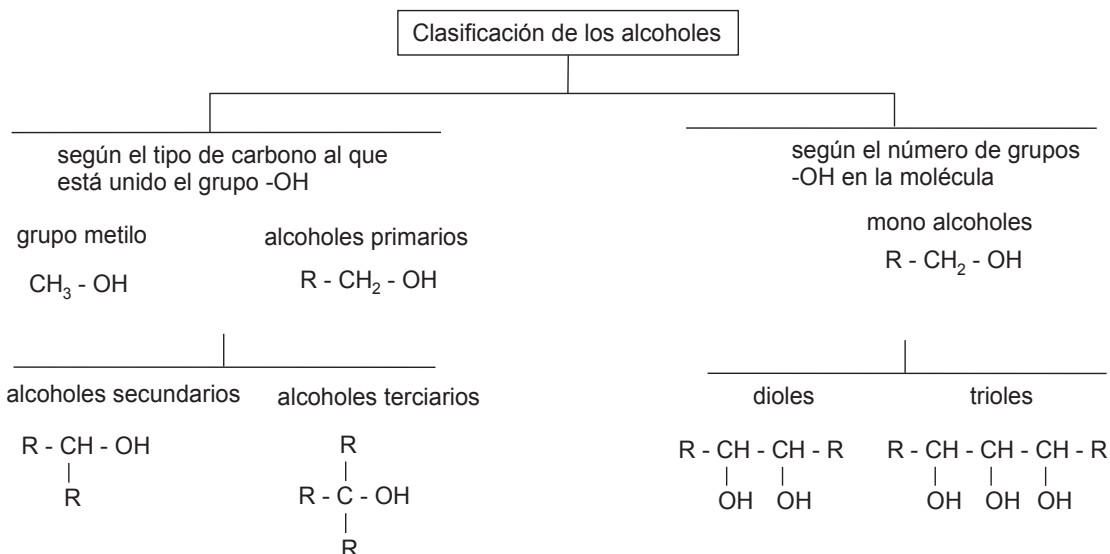
Tema 6 Alcoholes

- 6.1 Estructura.
- 6.2 Propiedades físicas.
- 6.3 Alcohol etílico: importancia química y fisiológica.
- 6.4 Obtención de alcoholes.
- 6.5 Alcoholes como ácidos y bases.
- 6.6 Reacciones de sustitución y de eliminación en los alcoholes.
- 6.7 Oxidación de alcoholes.
- 6.8 Polioles. Glicerol. Acción del peryodato sobre los vic-dioles (diol vecinal).



6.1 Estructura

Ejercicio 6.1 Con base en el esquema clasifique cada compuesto como: a) alcohol primario; b) alcohol secundario; c) alcohol terciario; d) diol o triol. Para cada tipo de alcohol proporcione el nombre IUPAC y/o común del compuesto cuando se conozca

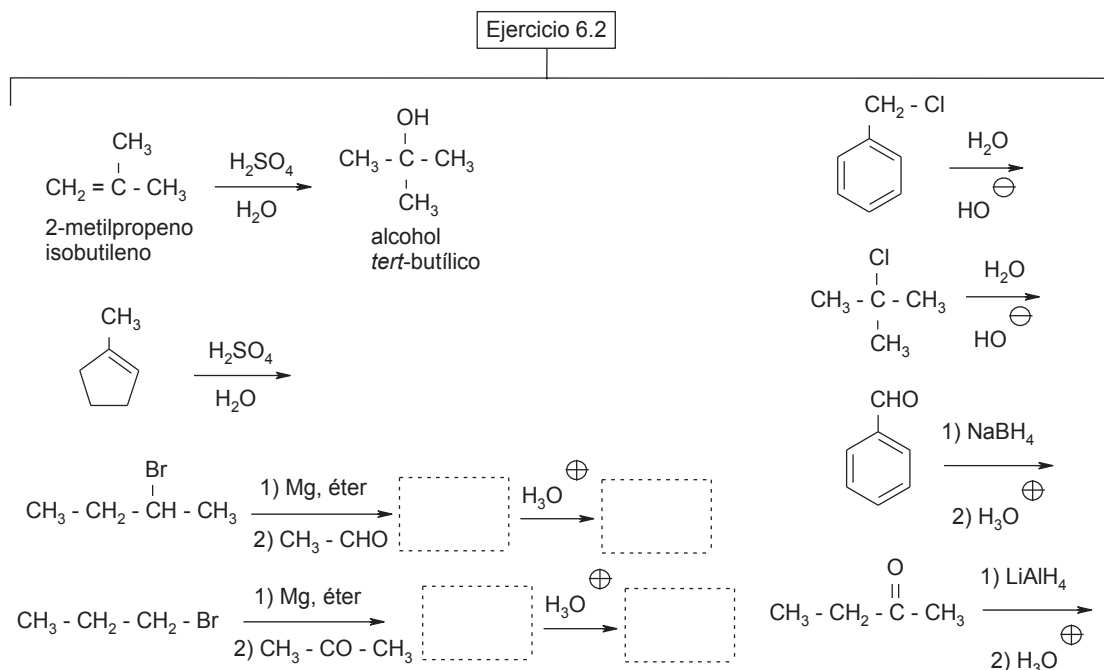
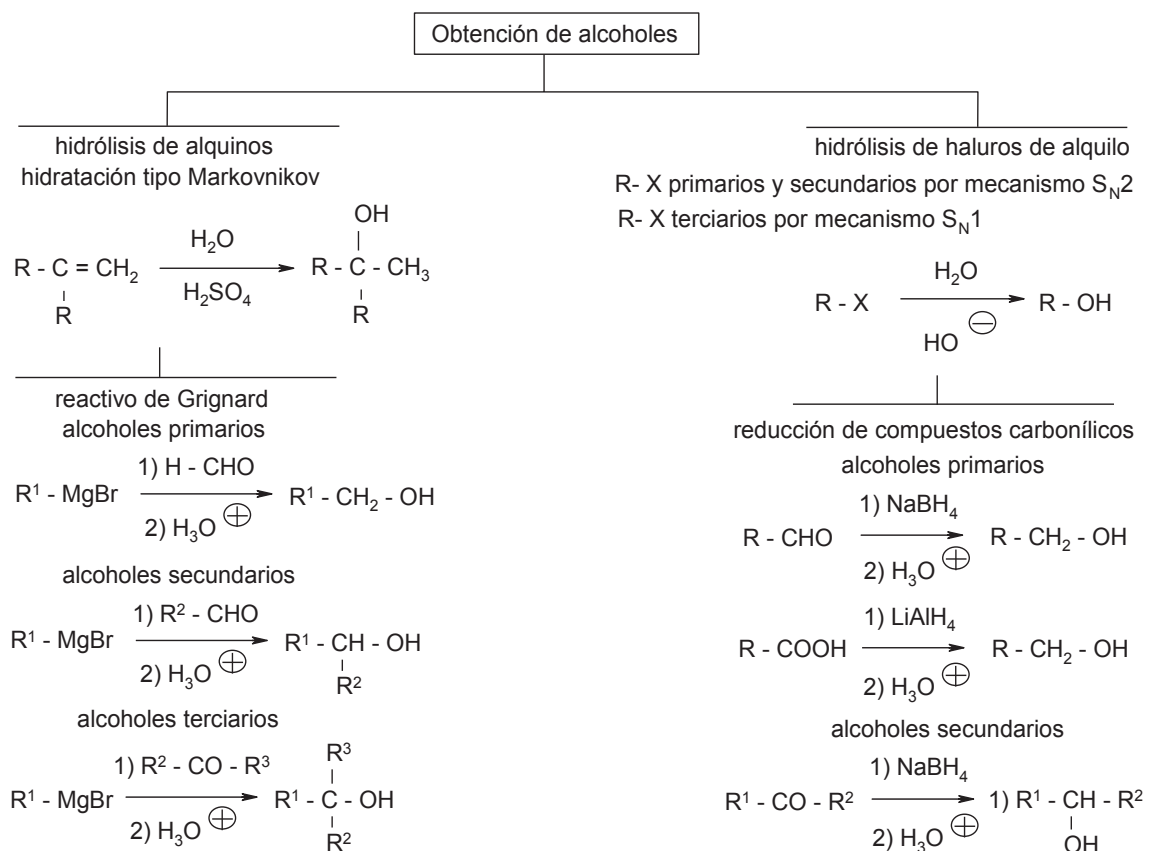


Ejercicio 6.1

<p>$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$</p> <p style="text-align: center;">alcohol secundario butan-2-ol, 2-butanol alcohol sec-butílico</p>	<p>$\text{CH}_2 - \text{OH}$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>_____</p> <p>_____</p>	<p>$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} - \text{CH}_2$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OH}$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

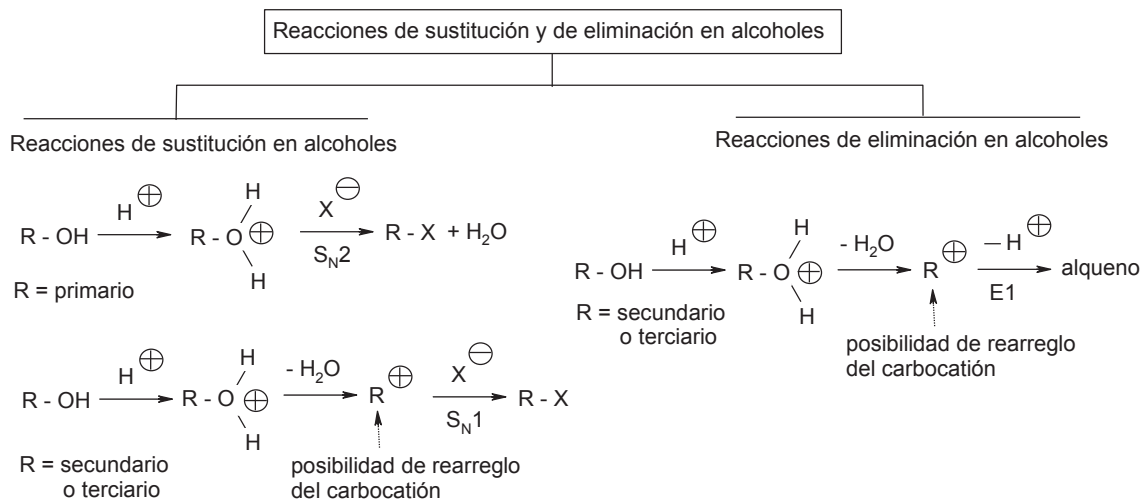
6.4 Obtención de alcoholes

Ejercicio 6.2 Con base en el esquema indique los productos de reacción para cada caso

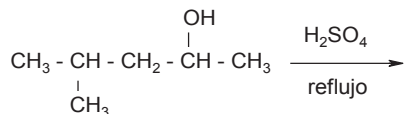
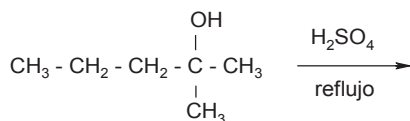
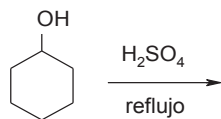
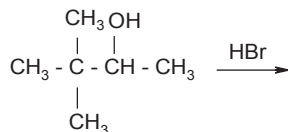
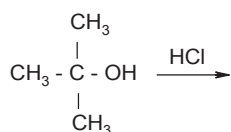
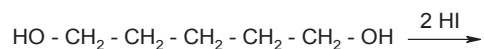
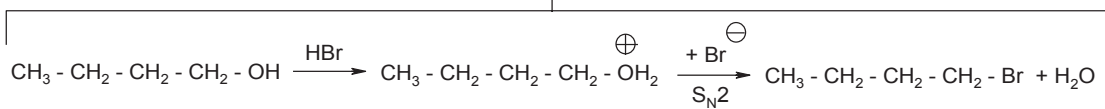


6.6 Reacciones de sustitución y de eliminación en los alcoholes

Ejercicio 6.3 Con base en el esquema indique los productos de reacción y el tipo de mecanismo de reacción (S_N1 , S_N2 o E_1) para cada caso

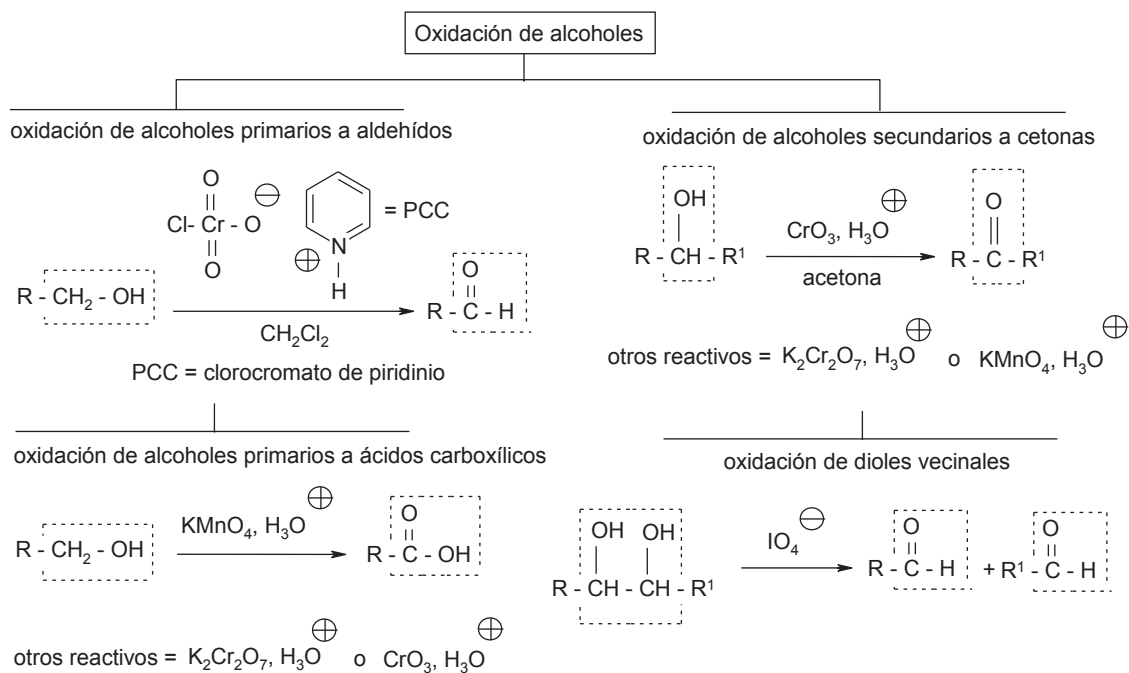


Ejercicio 6.3

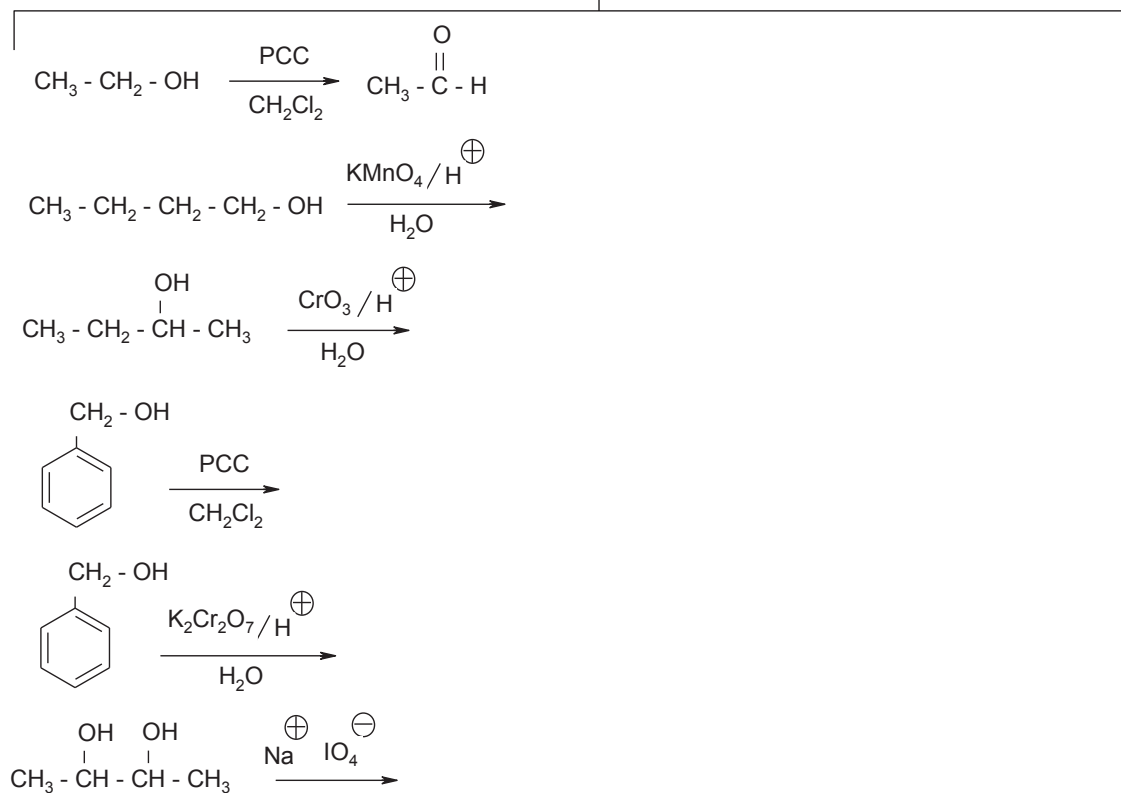


6.7 Oxidación de alcoholes

Ejercicio 6.4 Con base en el esquema indique los productos de reacción para cada caso

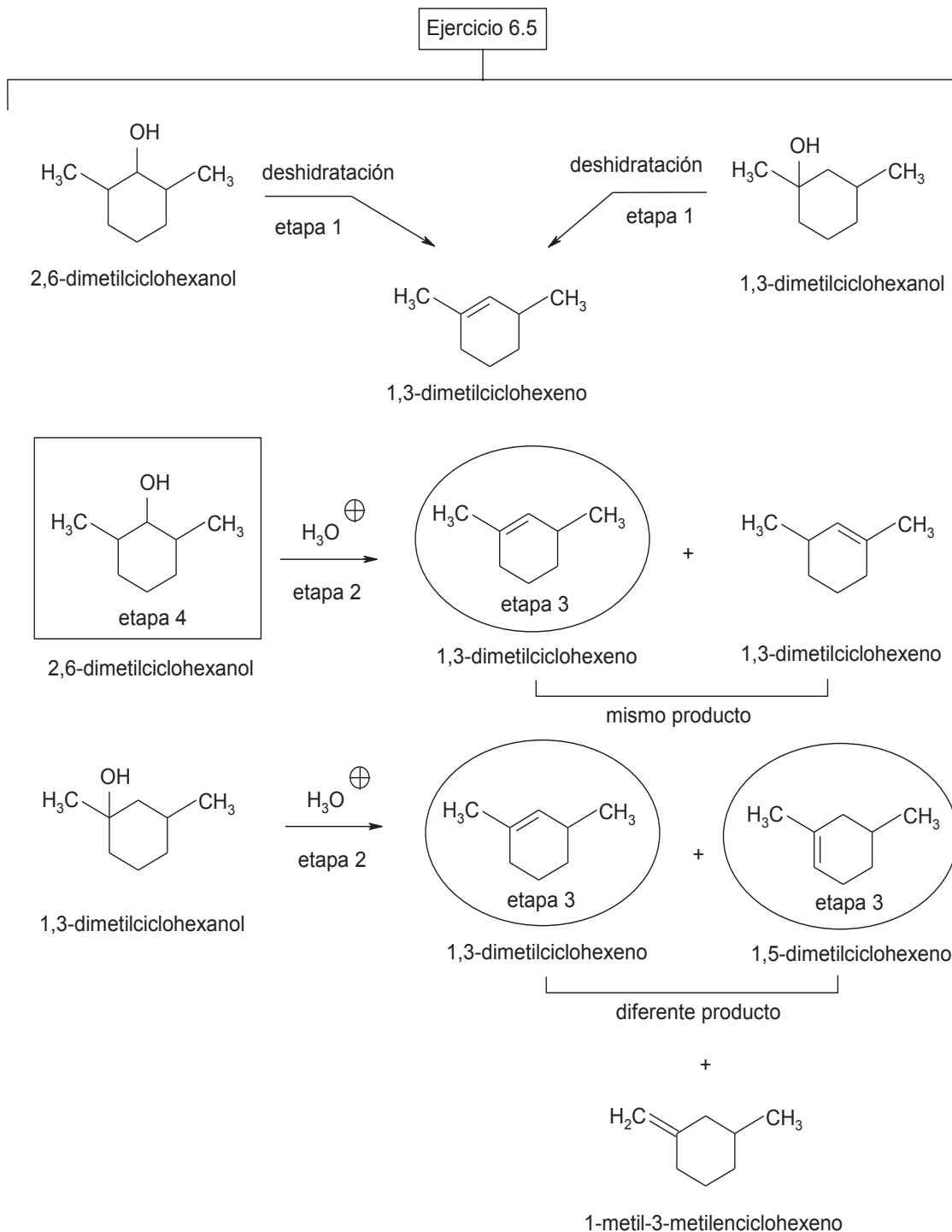


Ejercicio 6.4

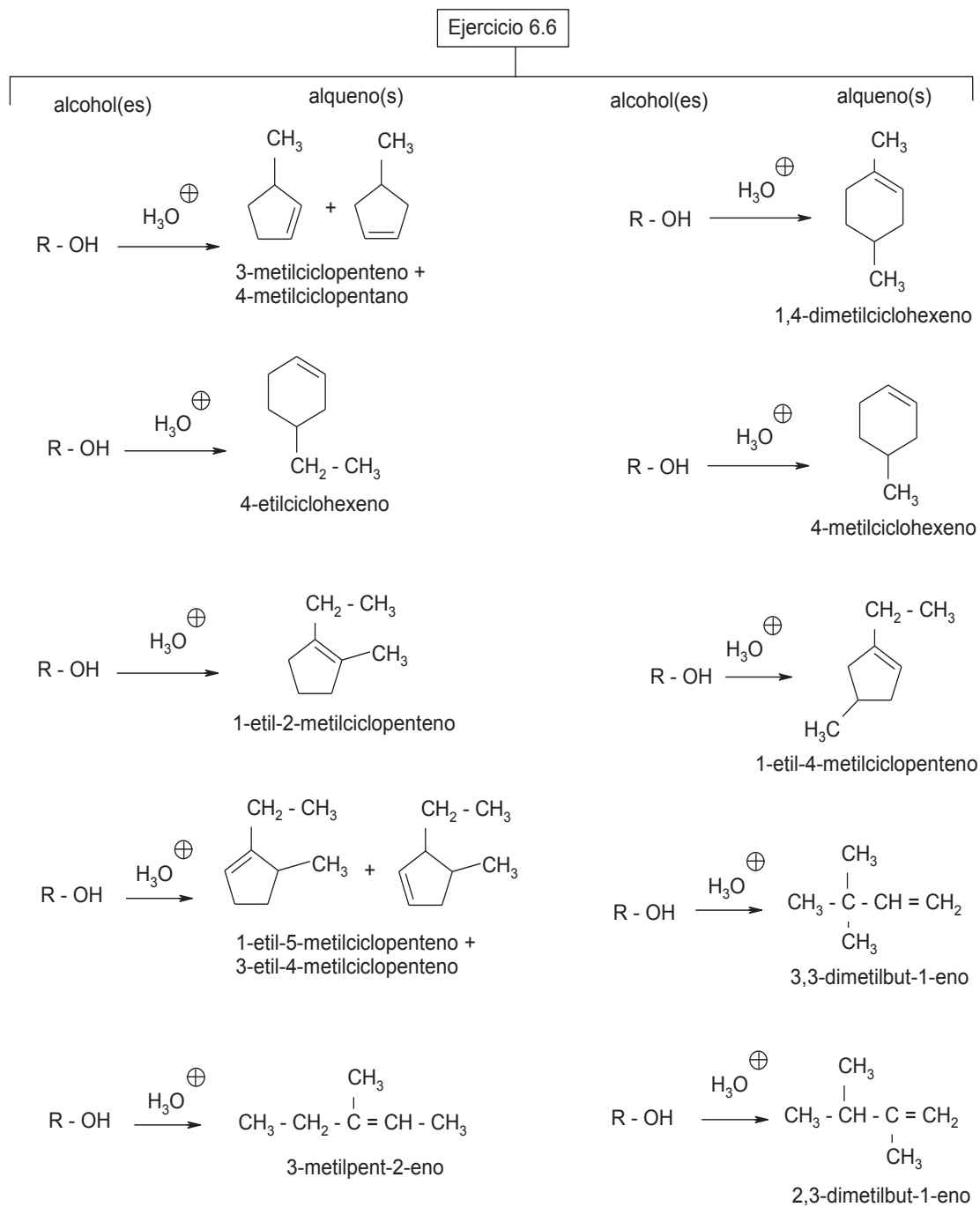


Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 6.5 (resuelto) Para la reacción de obtención de 1,3-dimetilciclohexeno: etapa 1) escribe las estructuras de los diferentes alcoholes que puede producir el 1,3-dimetilciclohexeno por deshidratación; etapa 2) escribe las ecuaciones completas de las reacciones de deshidratación para cada uno de estos alcoholes, incluyendo los reactivos necesarios y todos los posibles productos; etapa 3) encierre en un círculo el producto mayoritario en cada una de las reacciones y etapa 4) encierre en un cuadro a la materia prima más adecuada para la obtención del producto



Ejercicio 6.6 Para la reacción de obtención de los siguientes alquenos: etapa 1) escribe las estructuras de los diferentes alcoholes que por deshidratación pueden producirlos; etapa 2) escribe las ecuaciones completas de las reacciones de deshidratación para cada uno de estos alcoholes, incluyendo los reactivos necesarios y todos los posibles productos; etapa 3) encierre en un círculo el producto mayoritario en cada una de las reacciones y etapa 4) encierra en un cuadro a la materia prima más adecuada para la obtención del producto

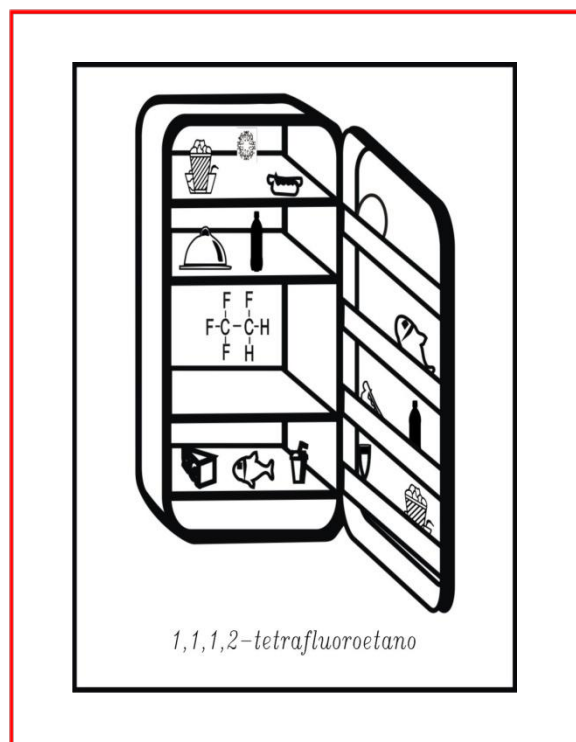


Ejercicio 6.7 Los alcoholes son compuestos que tiene gran importancia en la industria de la transformación. Algunos son utilizados como combustible y otros en la industria farmacéutica. Con la finalidad de reforzar el aprendizaje en este capítulo, de la lista de alcoholes realice una investigación en la literatura o en internet para conocer su importancia comercial y su grado de toxicidad

alcohol bencílico
alcohol isobutílico
butan-2-ol
butano-2,3-diol
ciclohexanol
2,2-dimetilpropan-1-ol
etanol
etilenglicol
metanol
2-metilpropan-2-ol
3-metilbutan-2-ol
pentan-1-ol
propan-1-ol
n-propanol
propano-1,2,3-triol

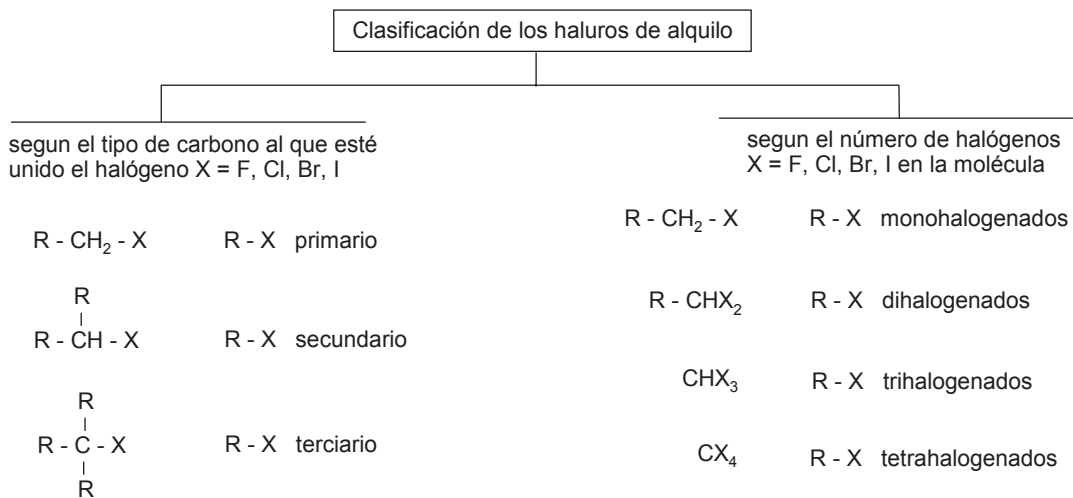
Tema 7 Haluros de Alquilo y Arilo

- 7.1 Estructura y nomenclatura.
- 7.2 Obtención.
- 7.3 Reacciones de sustitución nucleofílica y reacciones de eliminación en los haluros de alquilo.
- 7.4 Importancia de los haluros de alquilo en la síntesis de compuestos orgánicos.
- 7.5 Obtención de compuestos organometálicos. Reactivos de Grignard y reactivos de litio.
- 7.6 Uso de compuestos de Grignard en síntesis orgánica.
- 7.7 Estabilidad de los haluros de alquilo, toxicidad.



7.1 Estructura y nomenclatura

Ejercicio 7.1 Con base en el esquema clasifique cada compuesto como: a) haluro de alquilo primario; b) haluro de alquilo secundario o c) haluro de alquilo terciario. Para cada haluro de alquilo da el nombre IUPAC y/o común del compuesto cuando se conozca

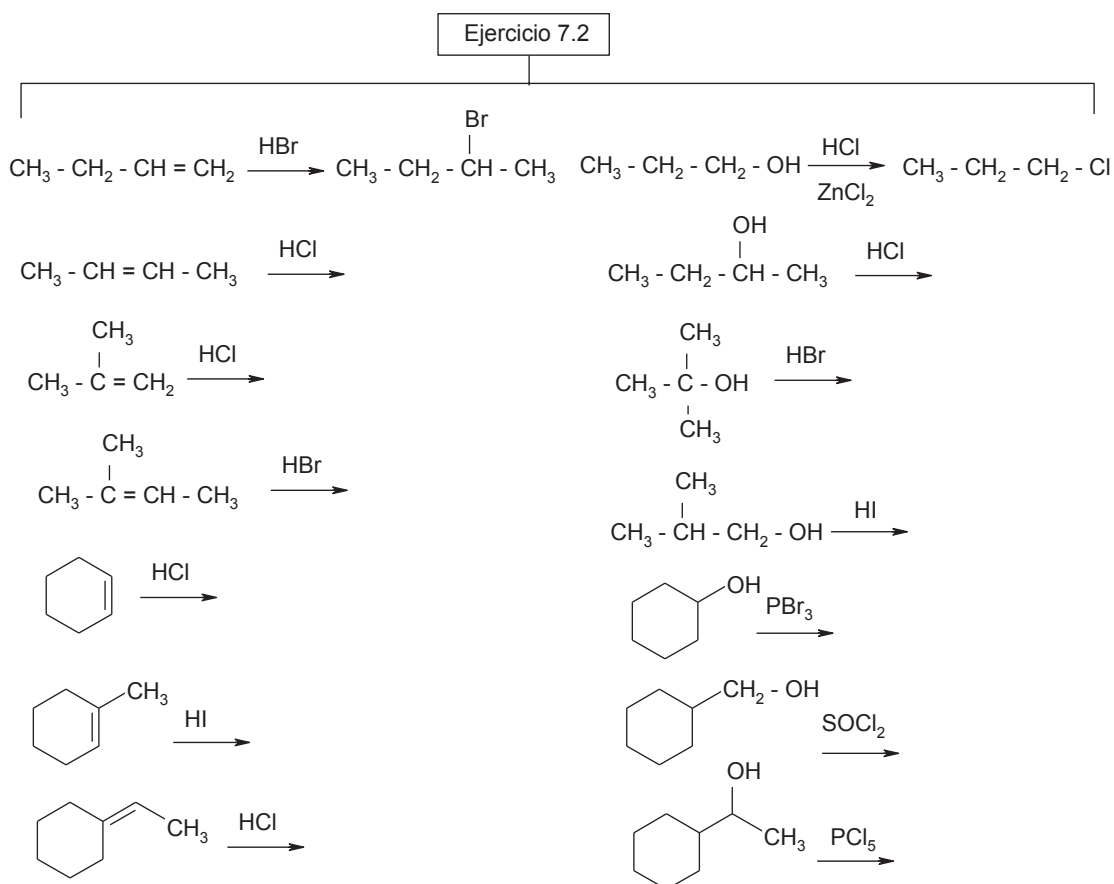
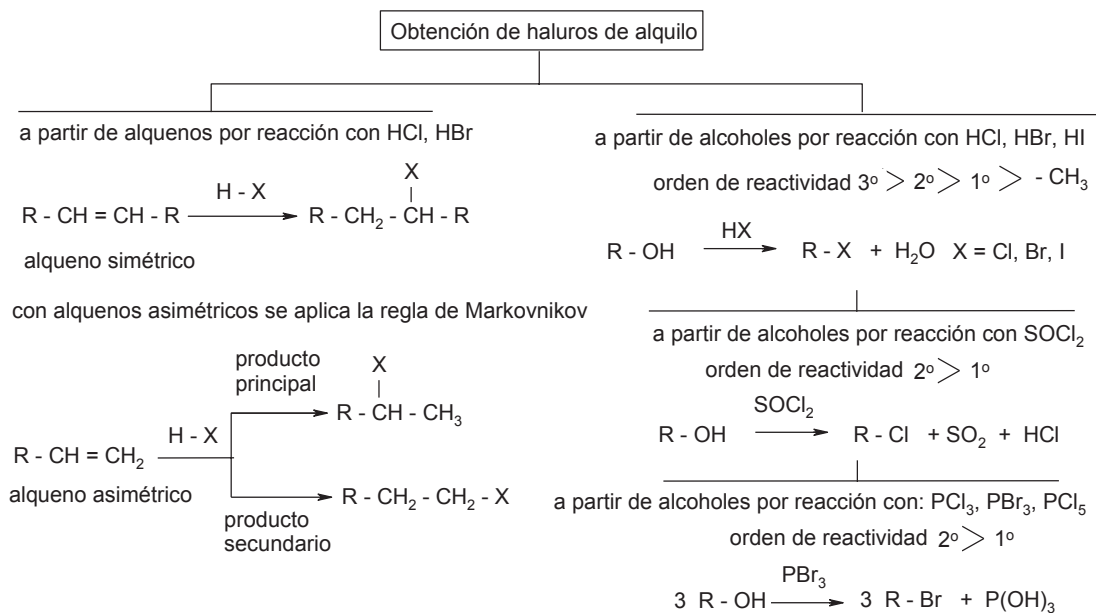


Ejercicio 7.1

R - X primario	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$
$\text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH} \end{array} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	CCl_4
	CHClF_2
CHI_3	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{I} \\ \\ \text{CH} \end{array} - \text{CH}_3$
CH_2Cl_2	
$\text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C} - \text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$

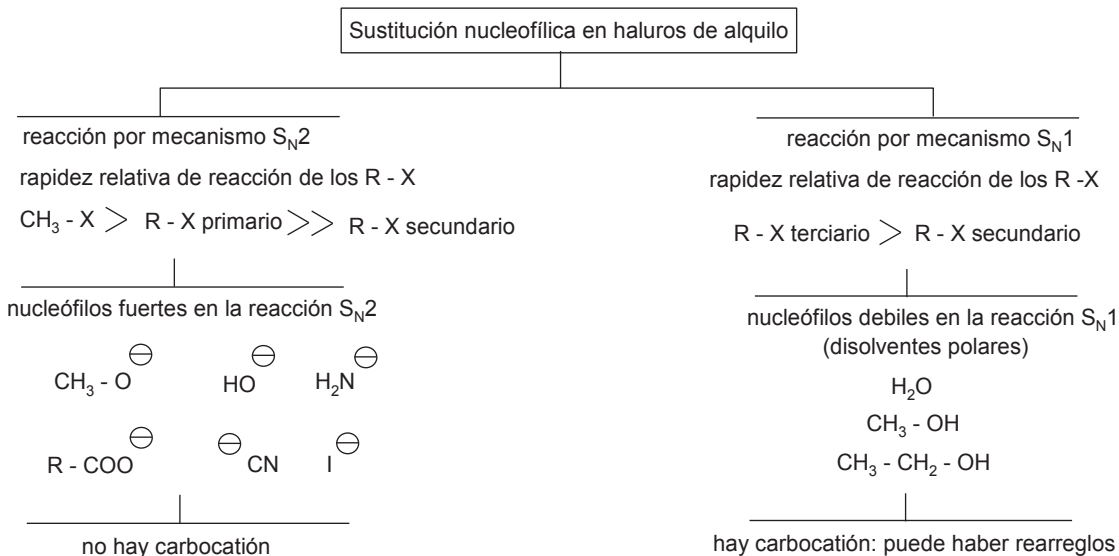
7.2 Obtención de haluros de alquilo

Ejercicio 7.2 Con base en el esquema indique los productos de reacción para cada caso y encierre en un cuadro el producto principal

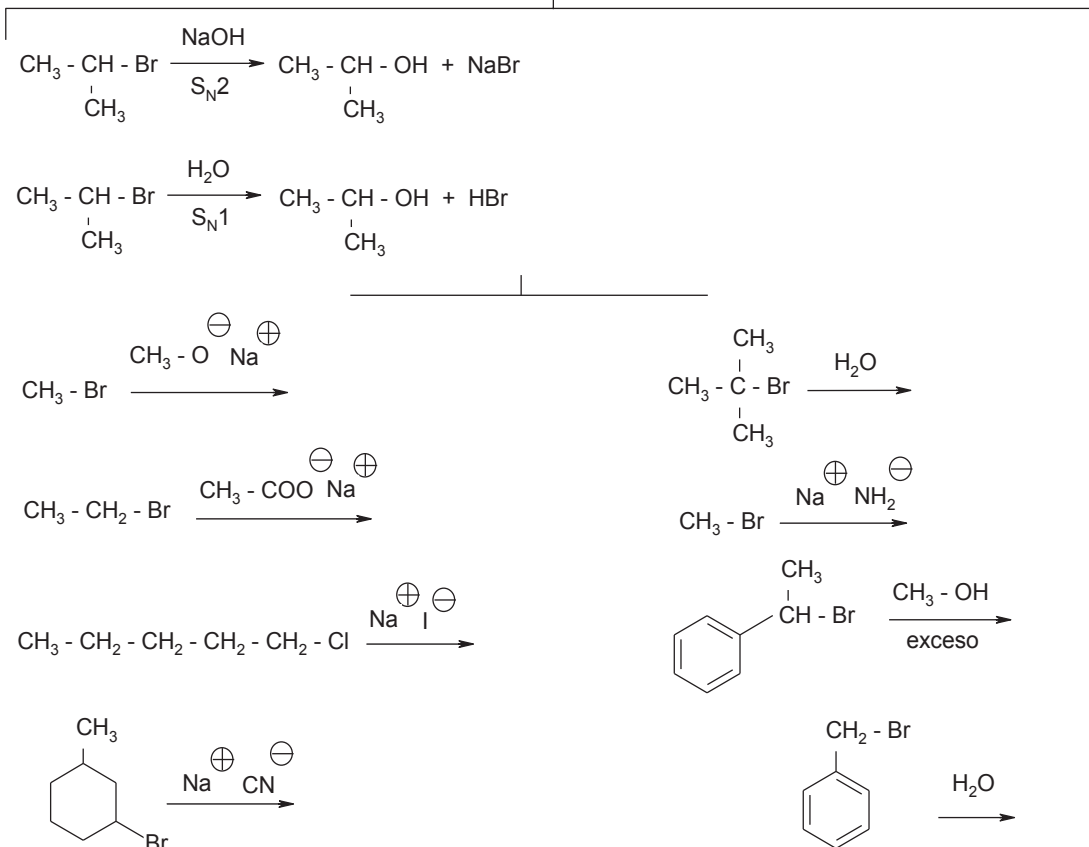


7.3 Reacciones de sustitución nucleofílica en los haluros de alquilo

Ejercicio 7.3 Con base en el esquema indique los productos de reacción y el tipo de mecanismo de reacción (S_N1 o S_N2) para cada caso

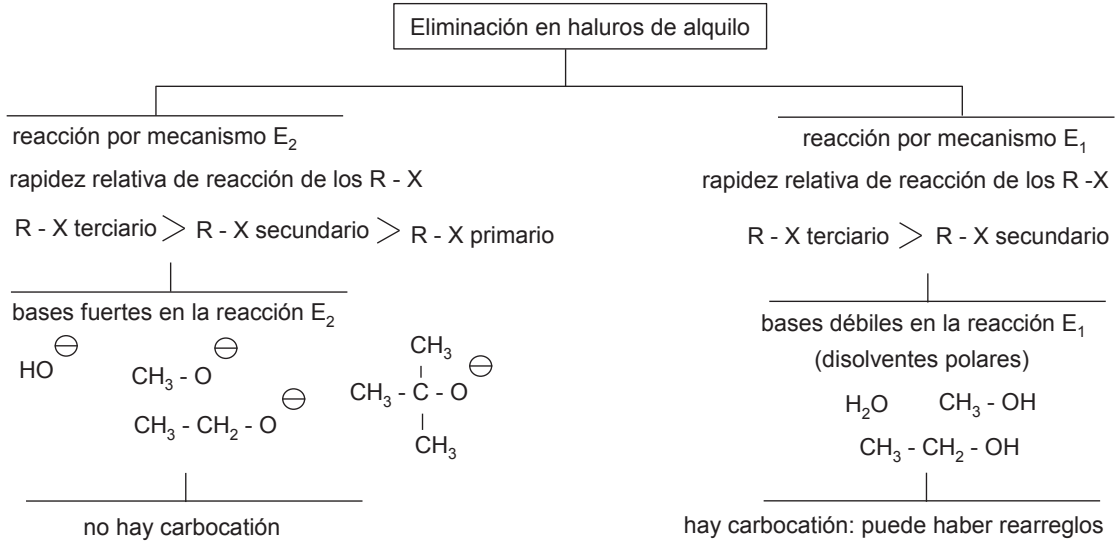


Ejercicio 7.3

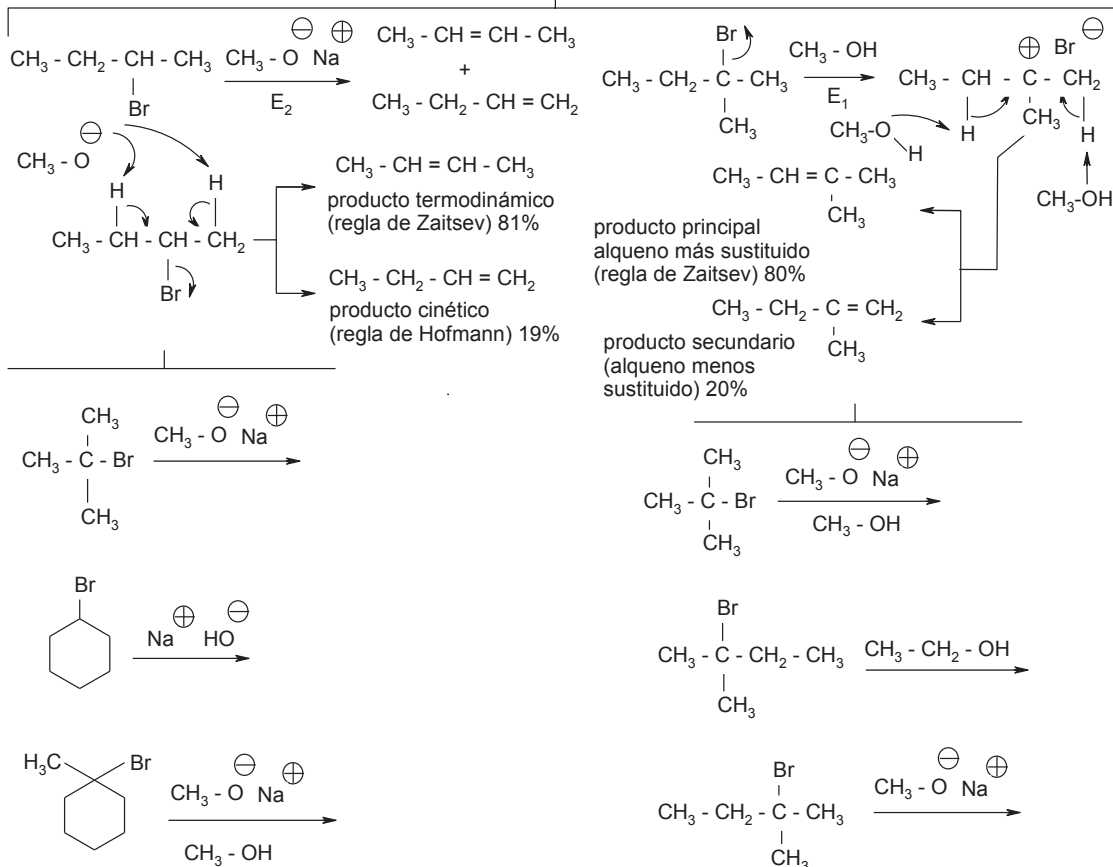


7.3 Reacciones de eliminación en los haluros de alquilo

Ejercicio 7.4 Con base en el esquema indique los productos de reacción y el tipo de mecanismo (E_1 o E_2) para cada caso y encierre en un cuadro el producto principal



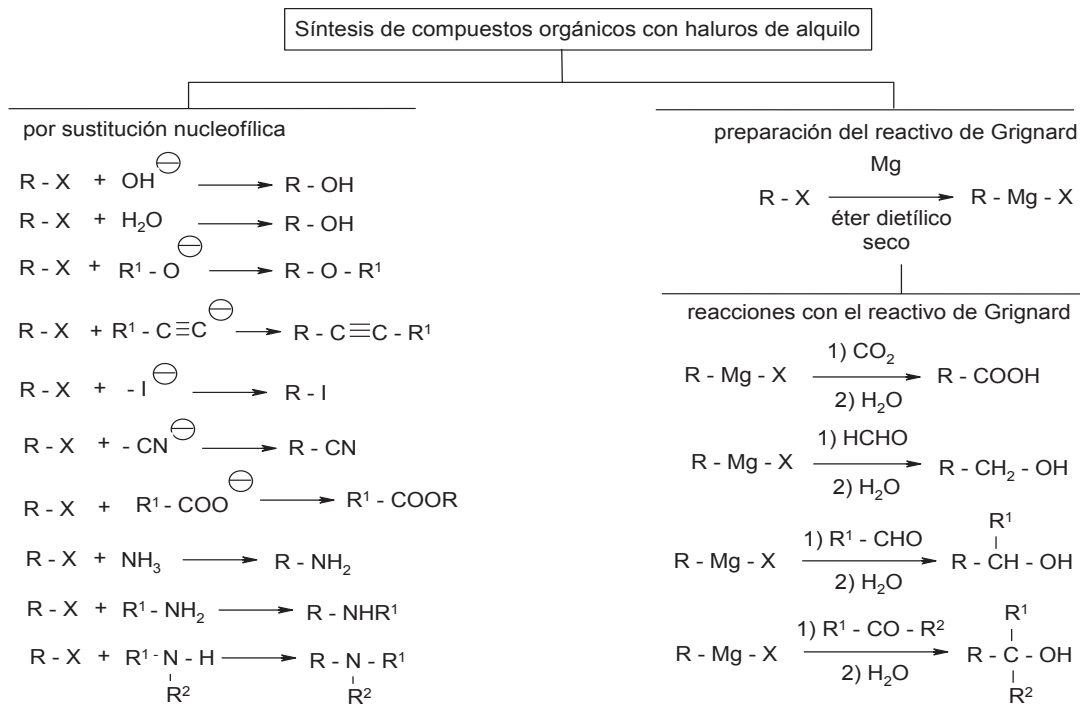
Ejercicio 7.4



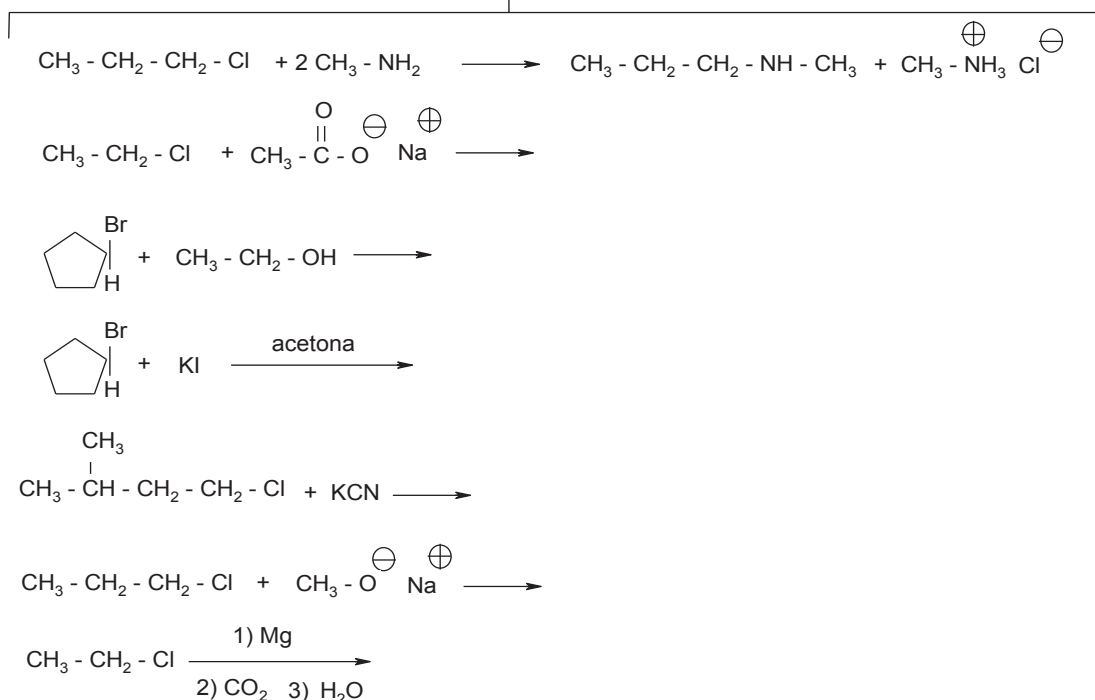
7.4 Importancia de los haluros de alquilo en la síntesis de compuestos orgánicos

7.5 Obtención de compuestos órgano-metálicos. Reactivos de Grignard

Ejercicio 7.5 Con base en el esquema indique los productos de reacción para cada caso

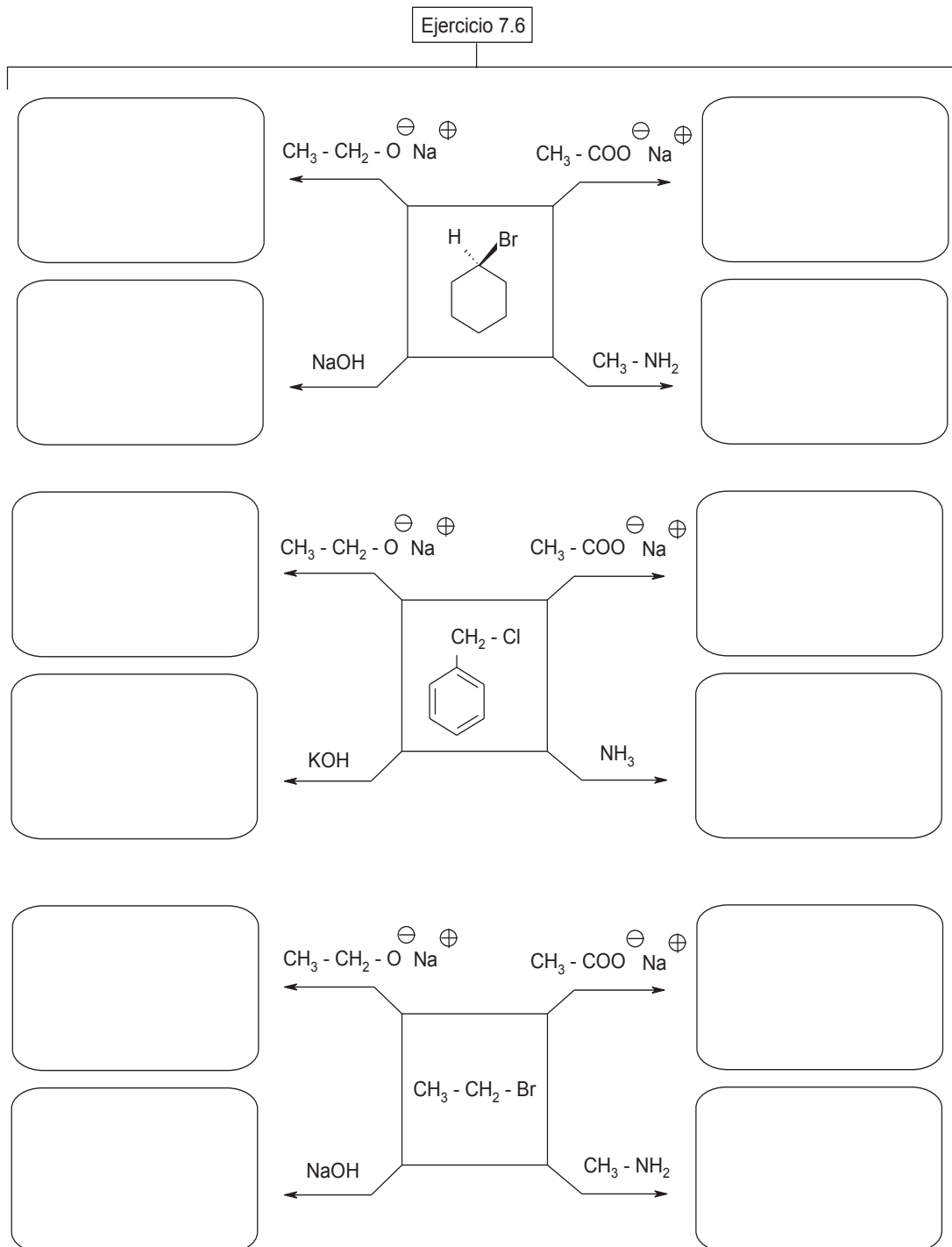


Ejercicio 7.5



Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 7.6 Escribe las estructuras de los productos que se obtienen en cada una de las reacciones (sustitución nucleofílica o eliminación) del siguiente esquema. En el caso que se obtenga más de un producto, encierre en un círculo el más abundante

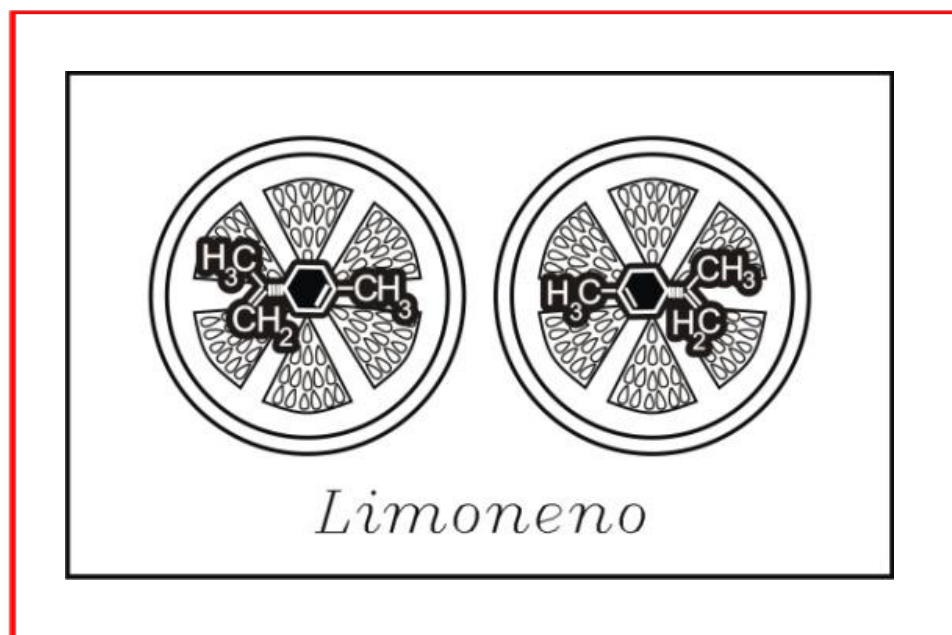


Ejercicio 7.7 Los haluros de alquilo y arilo son moléculas que tienen gran importancia a nivel industrial y en el laboratorio. Con la finalidad de reforzar el aprendizaje en este capítulo, de los siguientes haluros de alquilo y arilo realice una investigación en la literatura o en internet para conocer su importancia comercial y su grado de toxicidad

bromometano
bromobenceno
bromociclohexano
bromuro de isopropilo
bromuro de *terc*-butilo
1-bromo-4-clorobenceno
cloruro de metileno
cloruro de bencilo
1,2-diclorobenceno
1,3-diclorobenceno
1,2-dibromociclopropano
tricloroetileno
1,1,1,2-tetrafluoroetano
tetracloruro de carbono
Tiroxina

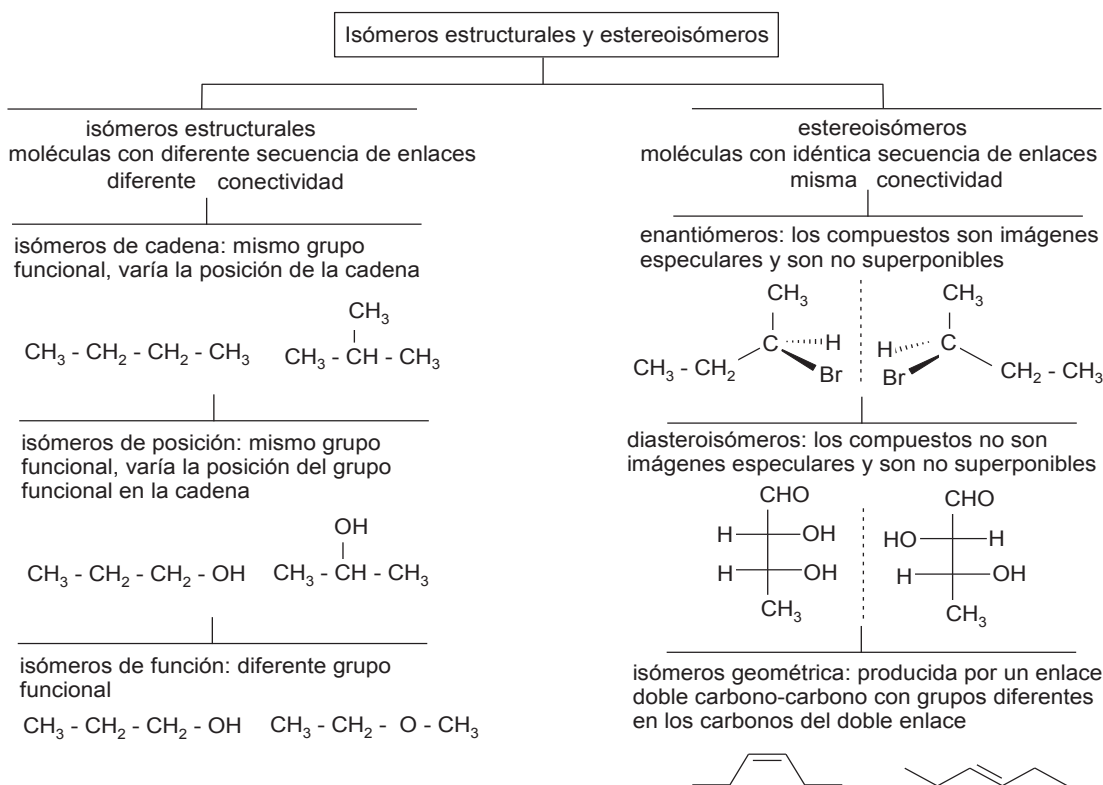
Tema 8 Estereoquímica

- 8.1 Isómeros estructurales y estereoisómeros.
- 8.2 Enantiómeros y moléculas quirales.
- 8.3 Nomenclatura de enantiómeros. El sistema *D-L* y el sistema *R-S*.
- 8.4 Propiedades de enantiómeros.
- 8.5 Separación de enantiómeros. Trabajos de Pasteur.
- 8.6 Moléculas quirales que no poseen centro quiral.
- 8.7 Isomería *cis-trans*. Sistema *E-Z* para designar diastereómeros de alquenos.



8.1 Isómeros estructurales y estereoisómeros

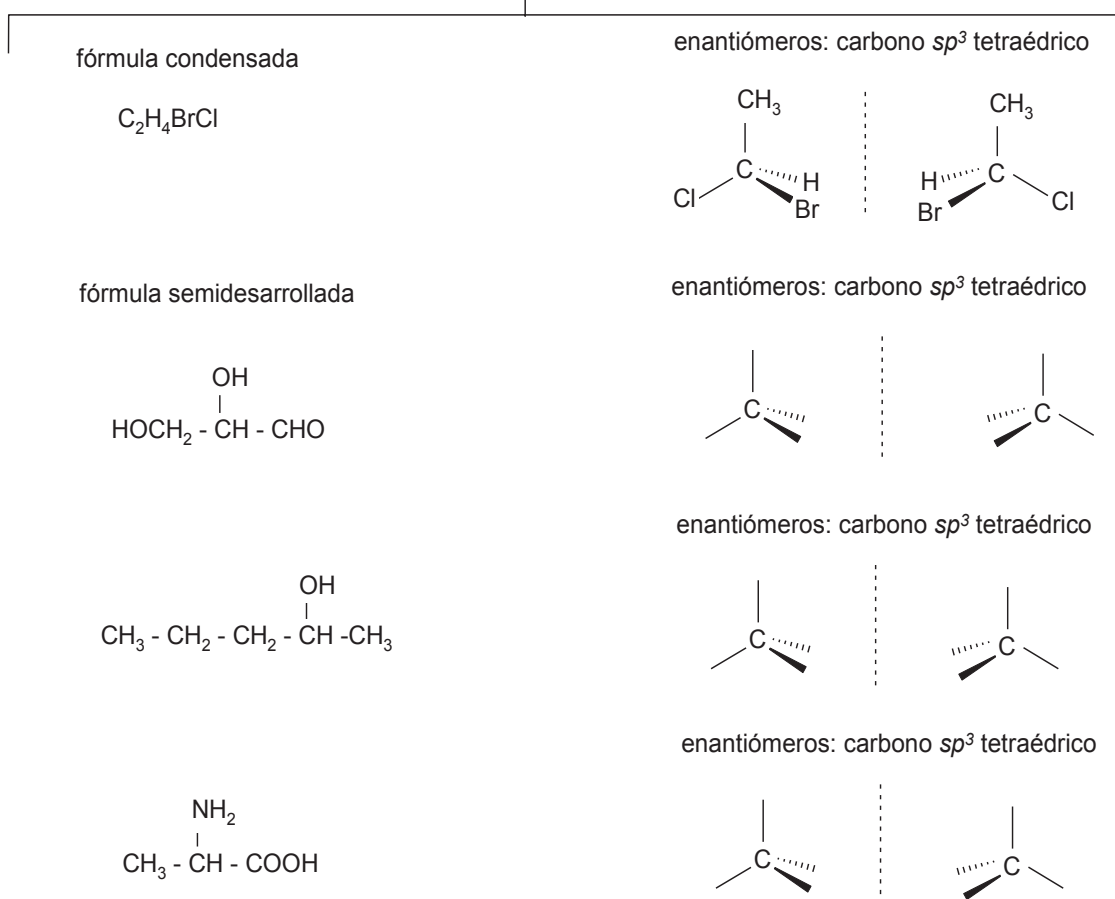
Ejercicio 8.1 Con base en los esquemas indique los isómeros correspondientes para cada caso



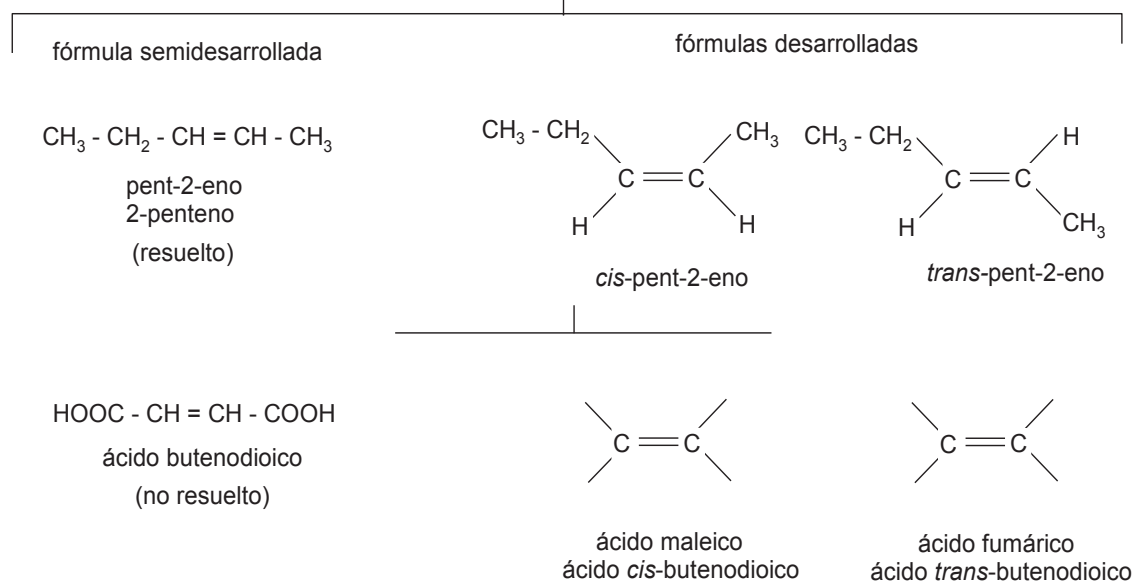
Ejercicio 8.1.1

fórmula condensada	fórmulas semidesarrolladas de los isómeros estructurales (isómeros de cadena)
C_5H_{12}	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ pentano </div> <div style="text-align: center;"> $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{ }}{CH} - CH_2 - CH_3$ 2-metilbutano </div> <div style="text-align: center;"> $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{ }}{C} - CH_3$ 2,2-dimetilpropano </div> </div>
fórmula condensada	fórmulas semidesarrolladas de los isómeros estructurales (isómeros de cadena)
C_6H_{14}	
fórmula condensada	fórmulas semidesarrolladas de los isómeros estructurales (isómeros de posición)
$C_5H_{12}O$	
fórmula condensada	fórmulas semidesarrolladas de los isómeros estructurales (isómeros de función)
$C_4H_{10}O$	

Ejercicio 8.1.2

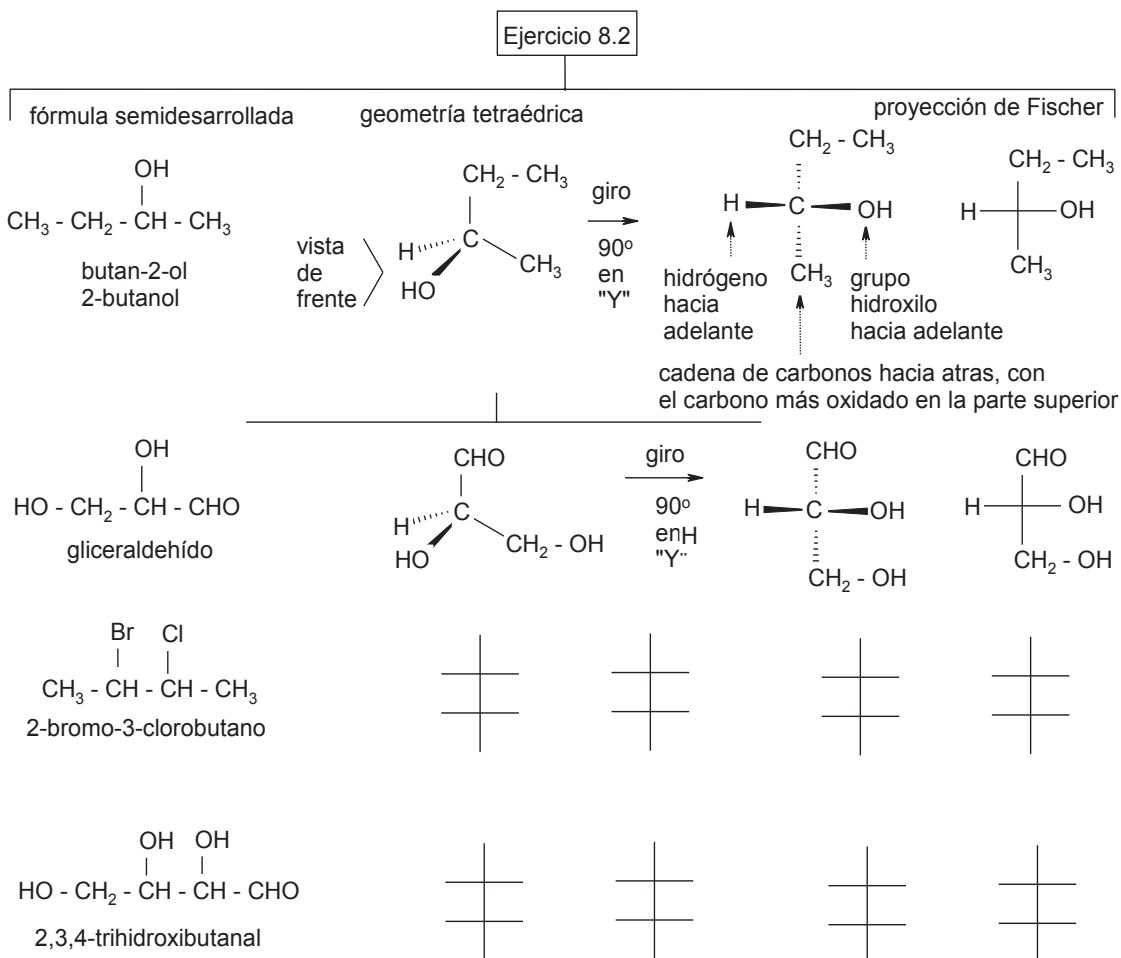
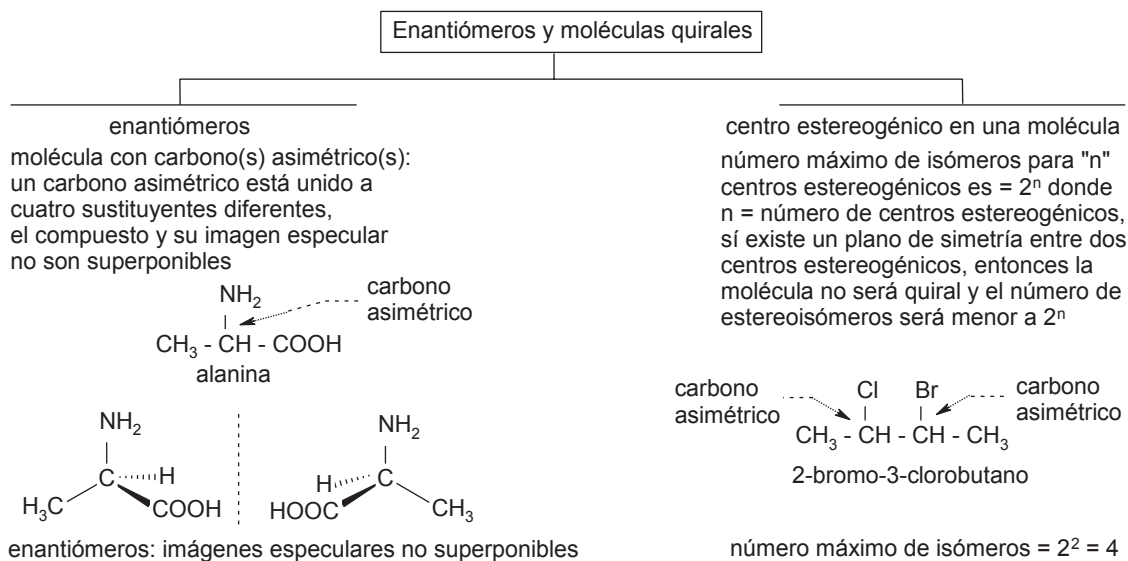


Ejercicio 8.1.3



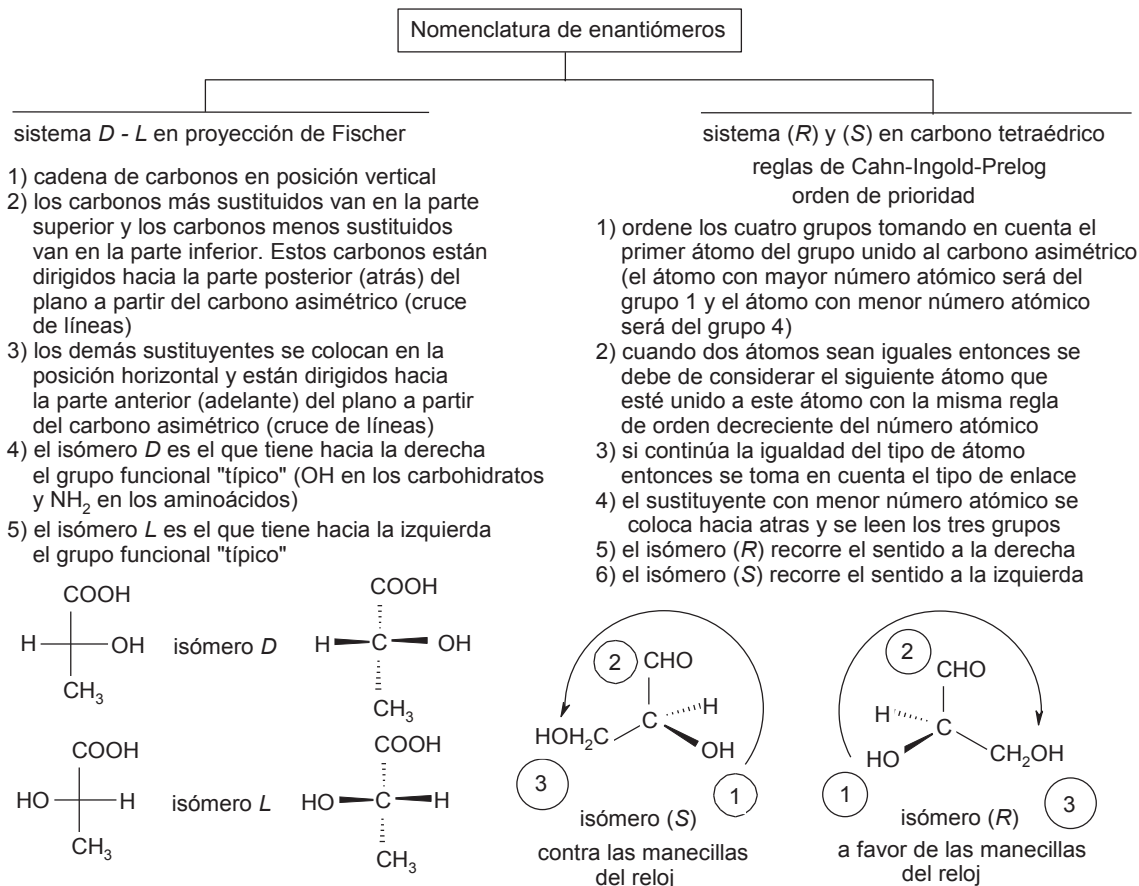
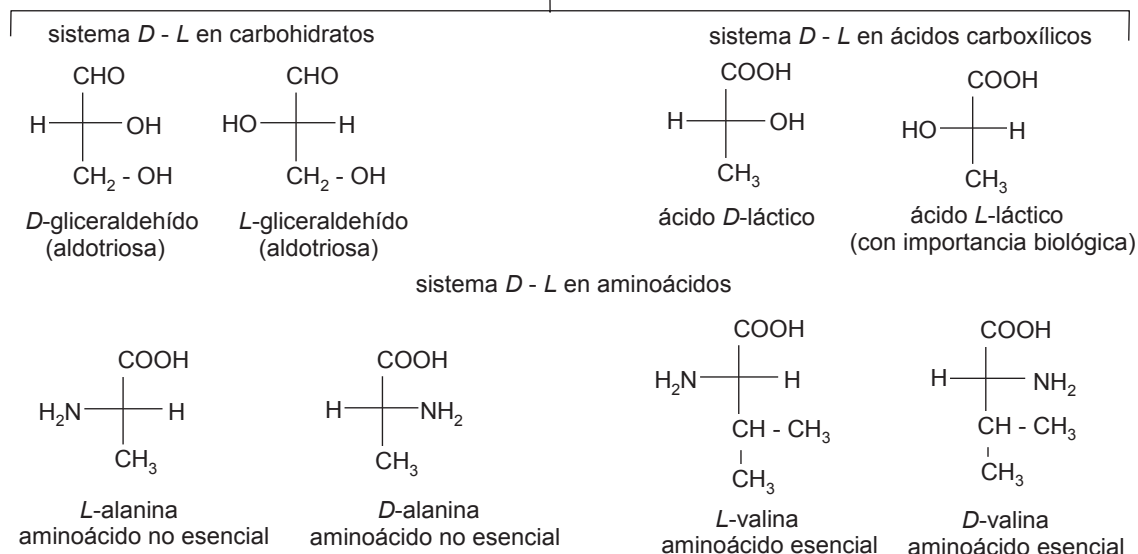
8.2 Enantiómeros y moléculas quirales

Ejercicio 8.2 Con base en el esquema indique los isómeros correspondientes para cada caso



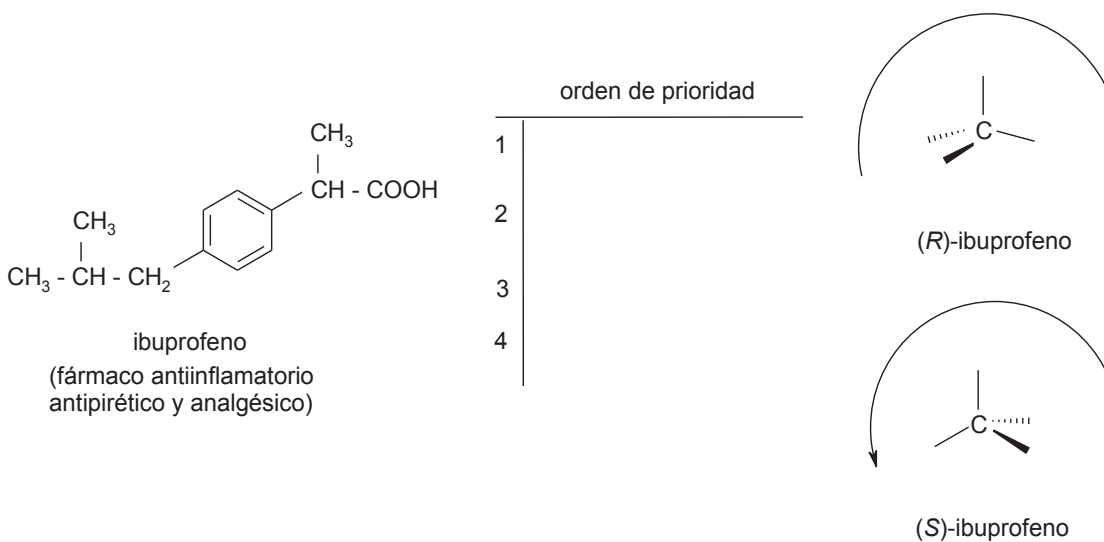
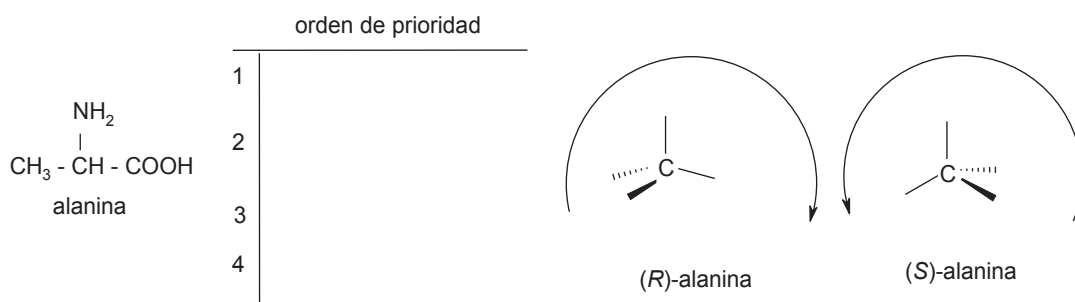
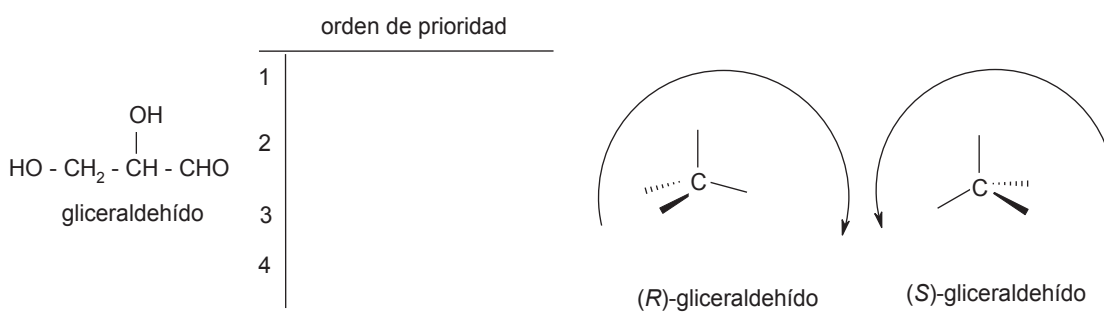
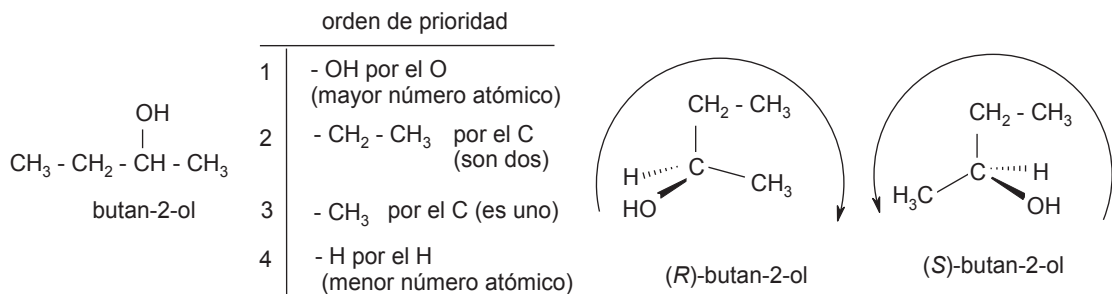
8.3 Nomenclatura de enantiómeros. El sistema *D-L* y el sistema (*R,S*)

Ejercicio 8.3 Con base en el esquema y en el ejercicio 8.3.1 (resuelto) indique los isómeros correspondientes para cada caso

**Ejercicio 8.3.1**

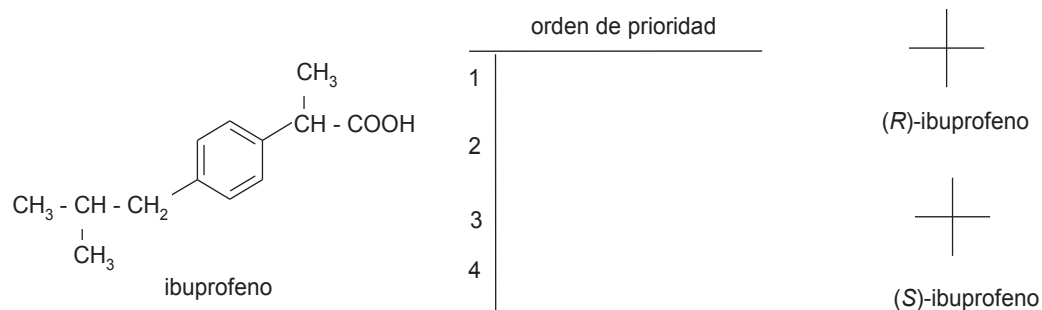
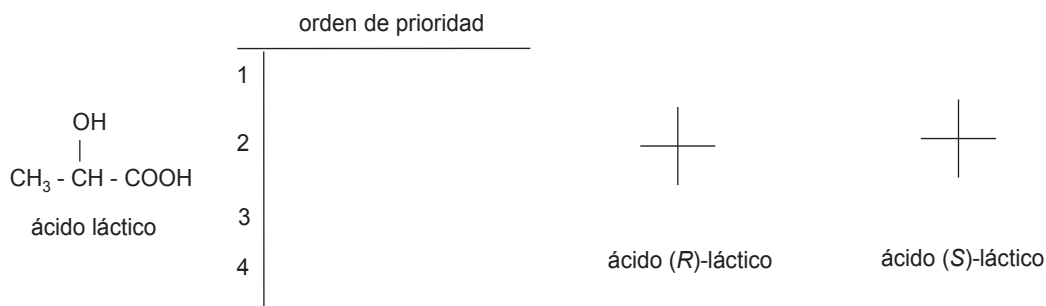
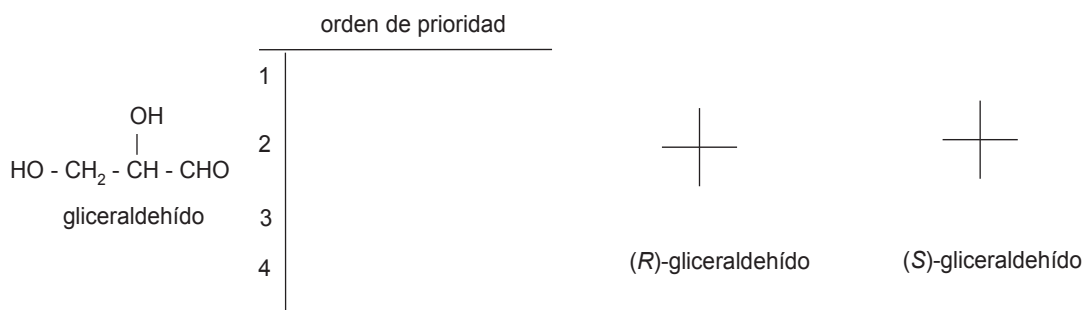
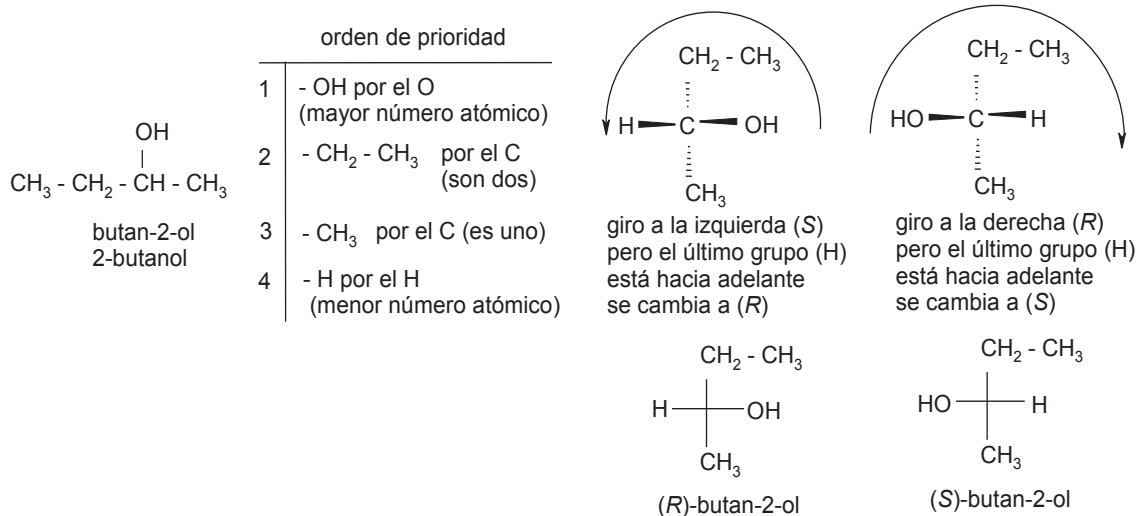
Ejercicio 8.3.2

carbono tetraédrico: sistema (R) y (S): reglas de prioridad de Cahn-Ingold-Prelog



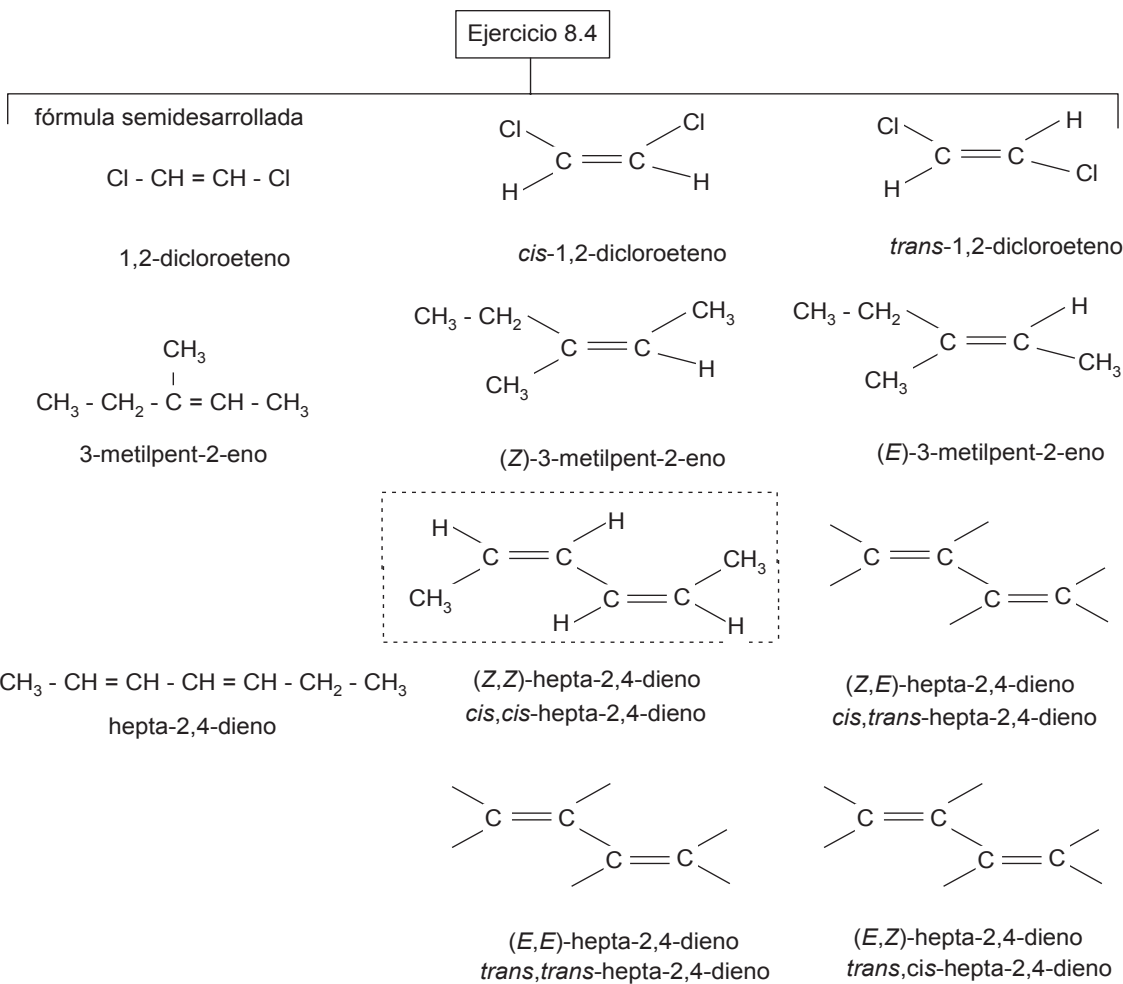
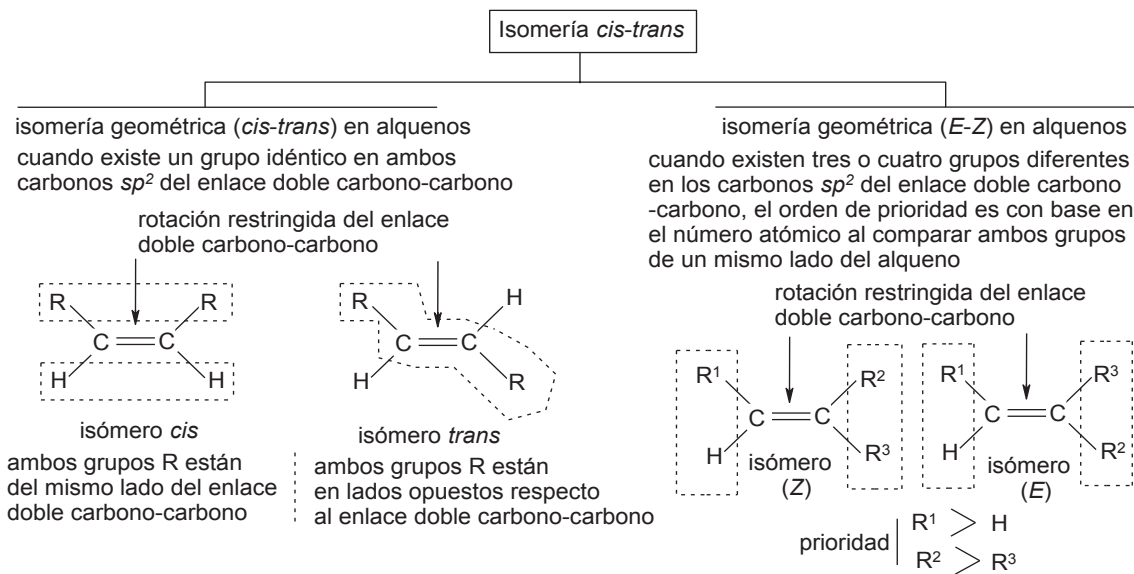
Ejercicio 8.3.3

proyección de Fischer: sistema (R) y (S): reglas de prioridad de Cahn-Ingold-Prelog



8.7 Isomería *cis-trans*. Sistema *E-Z* para designar diastereómeros de alquenos

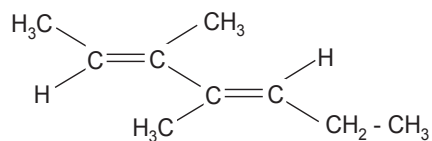
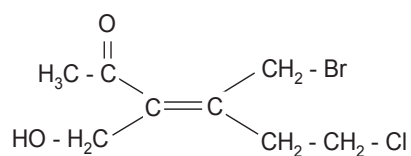
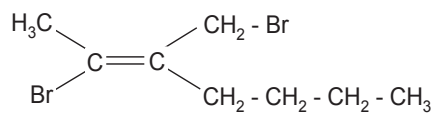
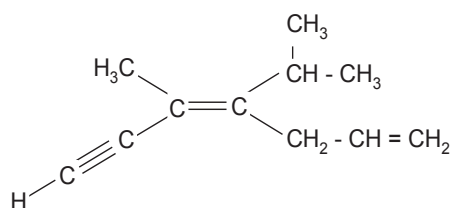
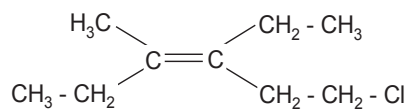
Ejercicio 8.4 Con base en el esquema indique los tres isómeros que faltan



Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 8.5 Identificar qué configuración (*E* o *Z*) tienen los siguientes compuestos y nombrarlos según IUPAC

Ejercicio 8.5

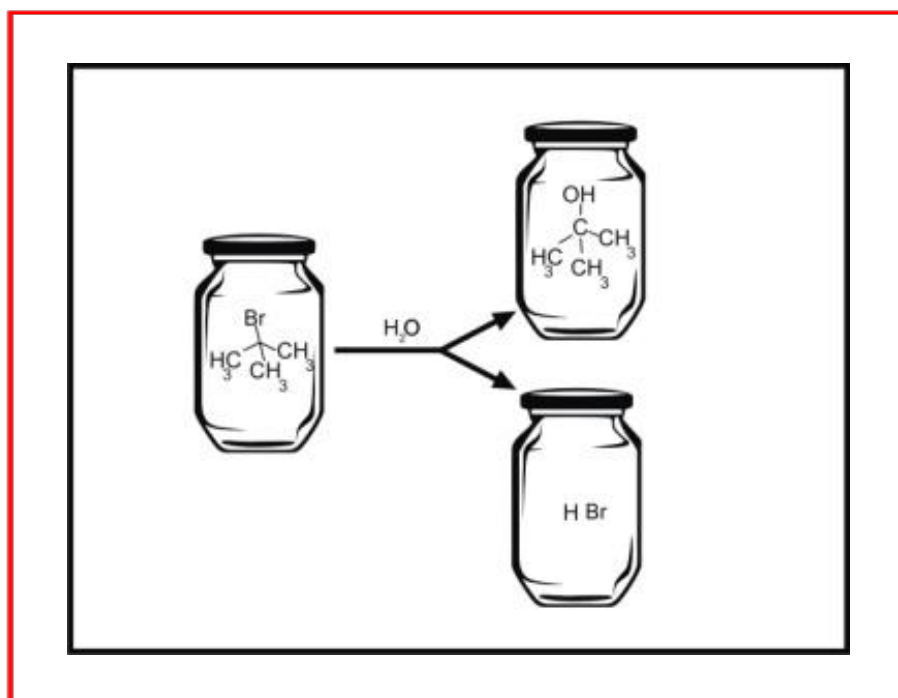


Ejercicio 8.6 La estereoquímica, estudia la distribución espacial de los átomos unidos a una molécula y la importancia de las moléculas quirales. Con la finalidad de reforzar el aprendizaje en este capítulo, desarrolle la siguiente actividad: A continuación, encontrará una serie de moléculas, que presentan enantiomería, realice una investigación de ellas para conocer su importancia a nivel farmacológico.

talidomida
atorvastatina
clopidogrel
dexfenfluramina
3,4-dihidroxifenilalanina
efedrina
esomeprazol
etambutol
fluticasona
ketoprofeno
d-limoneno
l-limoneno
(-)-propranolol
(+)-propranolol
pseudoefedrina
saquinavir
simvastatina
sertralina

Tema 9 Mecanismos de reacción S_N y E

- 9.1 Sustitución nucleofílica en carbono saturado.
- 9.2 Molaridad de las reacciones de sustitución nucleofílica. Cinética de la reacción.
- 9.3 Estereoquímica y mecanismos de las reacciones S_N1 y S_N2 . Factores que afectan su rapidez.
- 9.4 Reacciones de eliminación. Mecanismos de la reacción E_1 y E_2 .
- 9.5 Sustitución vs. Eliminación.

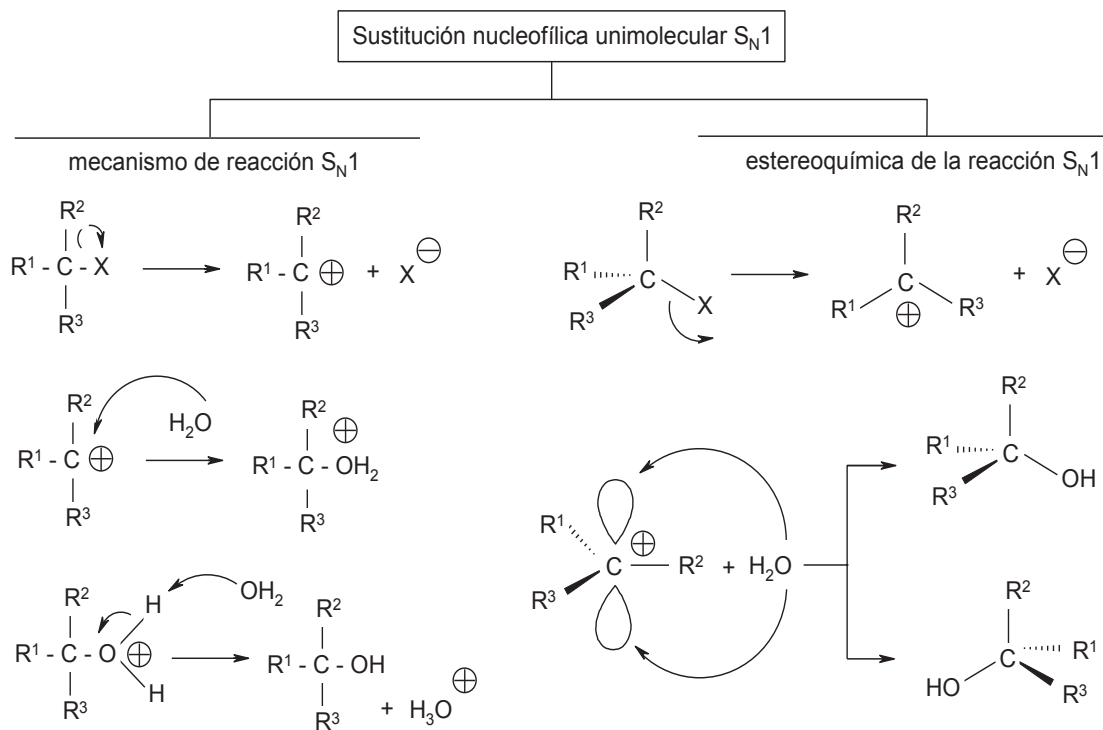


9.1 Sustitución nucleofílica en carbono saturado. Mecanismo de la reacción S_N1

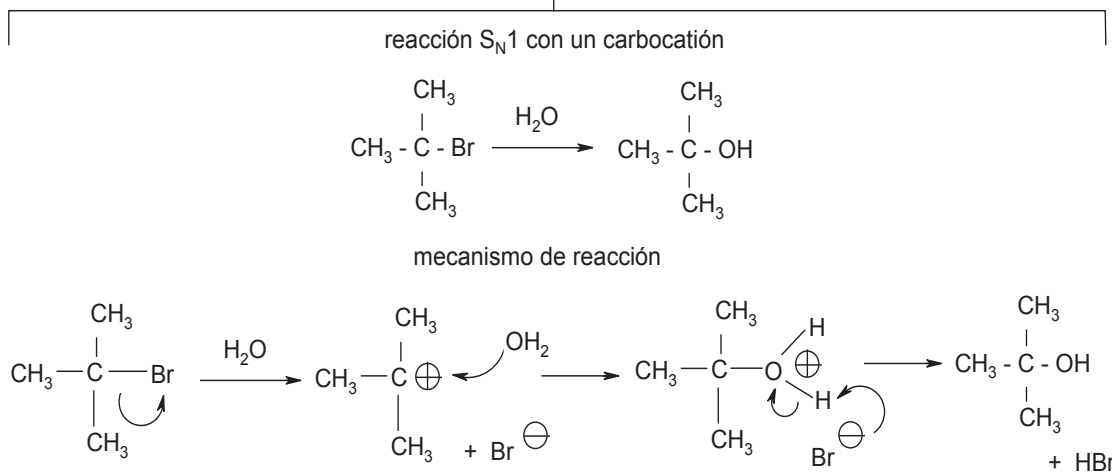
9.2 Molecularidad de las reacciones de sustitución nucleofílica. Cinética de la reacción

9.3 Estereoquímica y mecanismos de las reacciones S_N1 y S_N2. Factores que afectan su rapidez

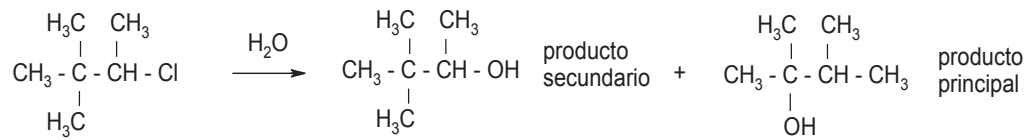
Ejercicio 9.1 Con base en los esquemas indique el (los) producto(s) y el mecanismo de reacción en cada caso



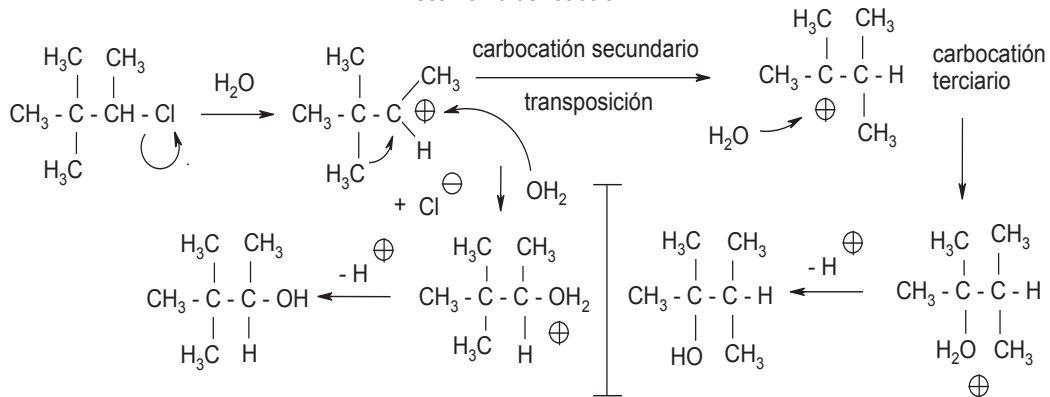
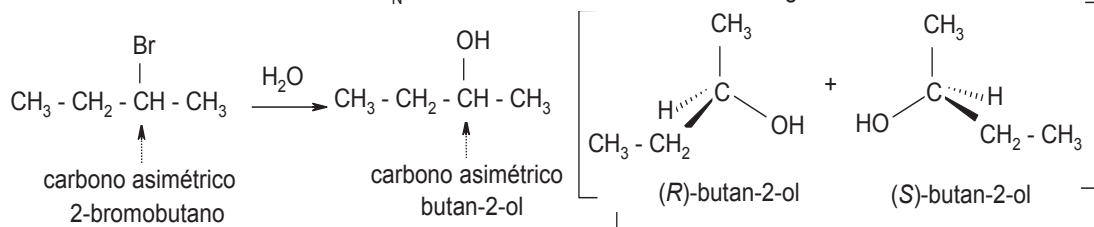
Ejercicio 9.1.1



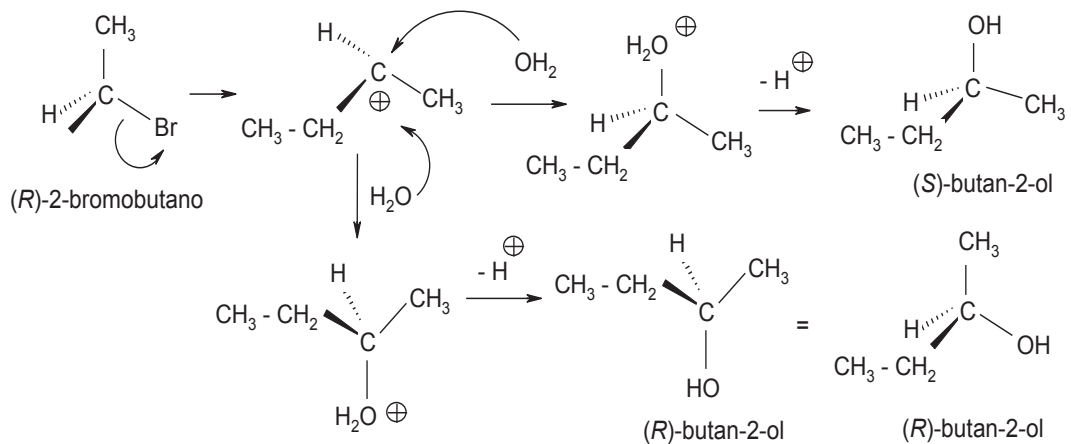
Ejercicio 9.1.2

reacción S_N1 con dos carbocationes (transposición)

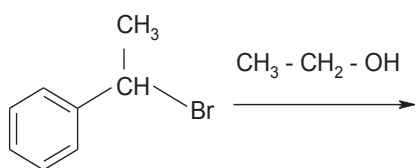
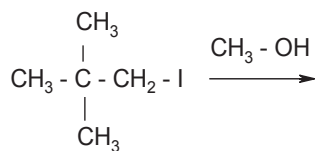
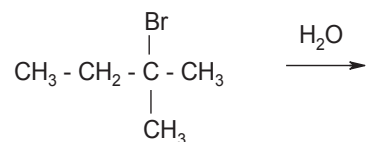
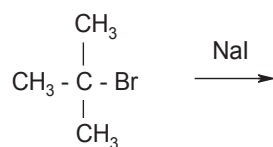
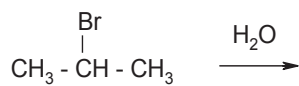
mecanismo de reacción

reacción S_N1 con retención e inversión de la configuración

mecanismo de reacción



Ejercicio 9.1.3

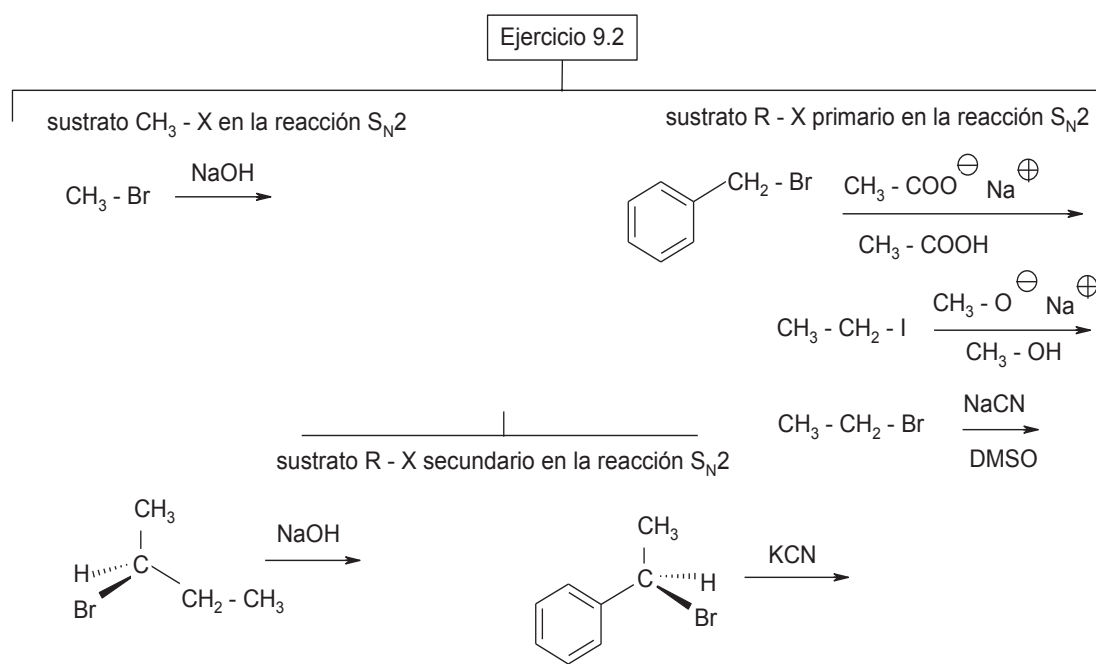
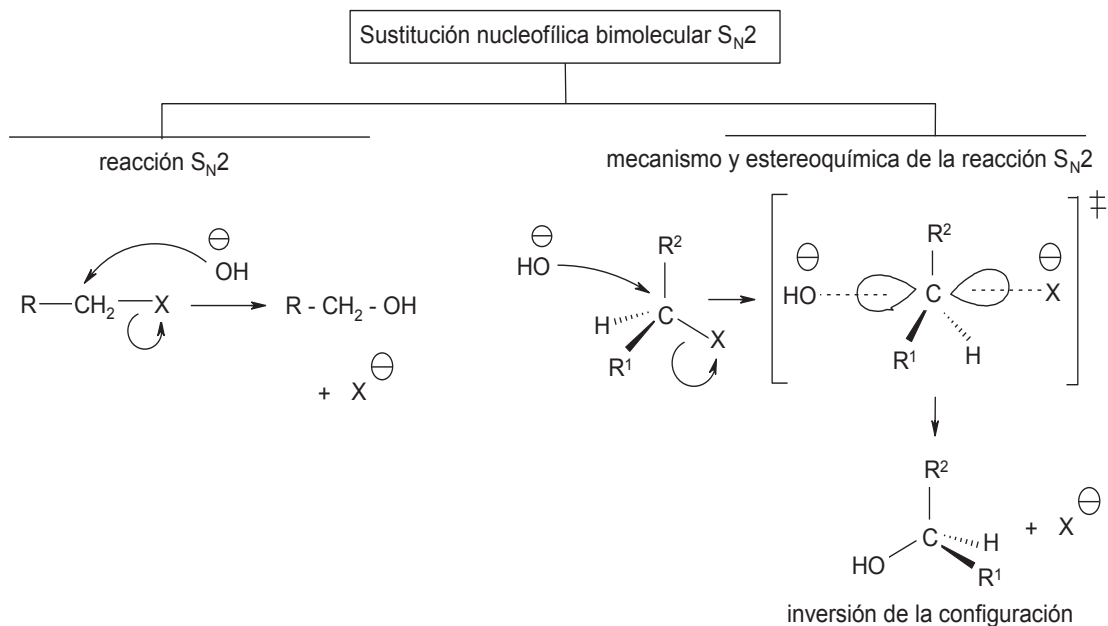


9.1 Sustitución nucleofílica en carbono saturado. Mecanismo de la reacción S_N2

9.2 Molecularidad de las reacciones de sustitución nucleofílica. Cinética de la reacción

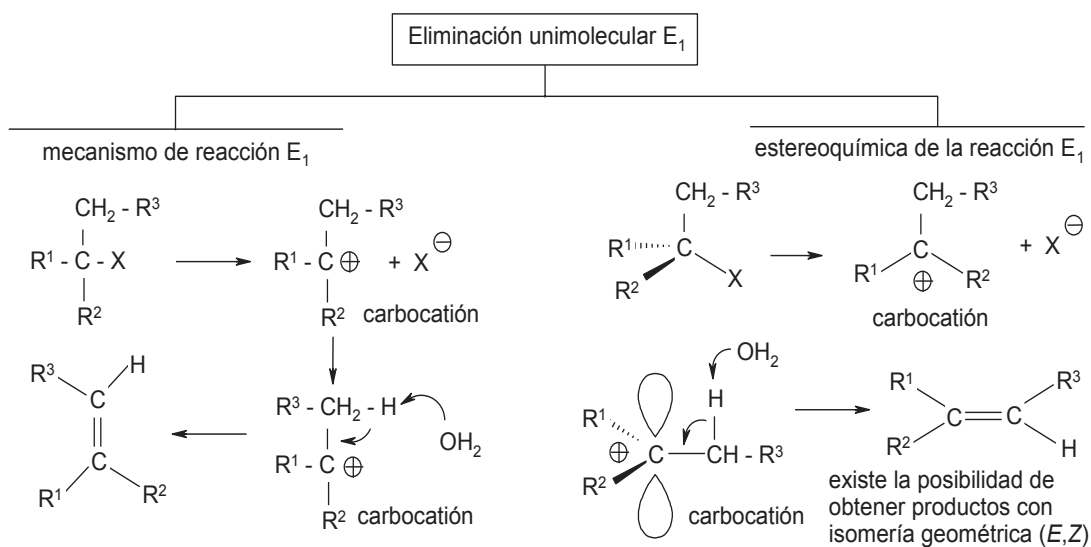
9.3 Estereoquímica y mecanismos de las reacciones S_N1 y S_N2 . Factores que afectan su rapidez

Ejercicio 9.2 Con base en el esquema indique el (los) producto(s) y el mecanismo de reacción en cada caso



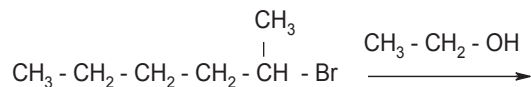
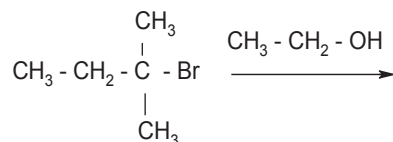
9.4 Reacciones de eliminación. Mecanismo de la reacción E₁

Ejercicio 9.3 Con base en el esquema indique el (los) producto(s) y el mecanismo de reacción en cada caso

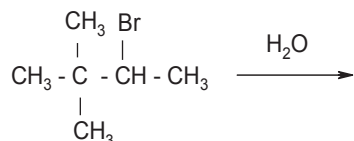


Ejercicio 9.3

formación de diferentes alquenos en la reacción E₁
 producto mayoritario: alqueno más sustituido (posible isomería E,Z)
 producto minoritario: alqueno menos sustituido

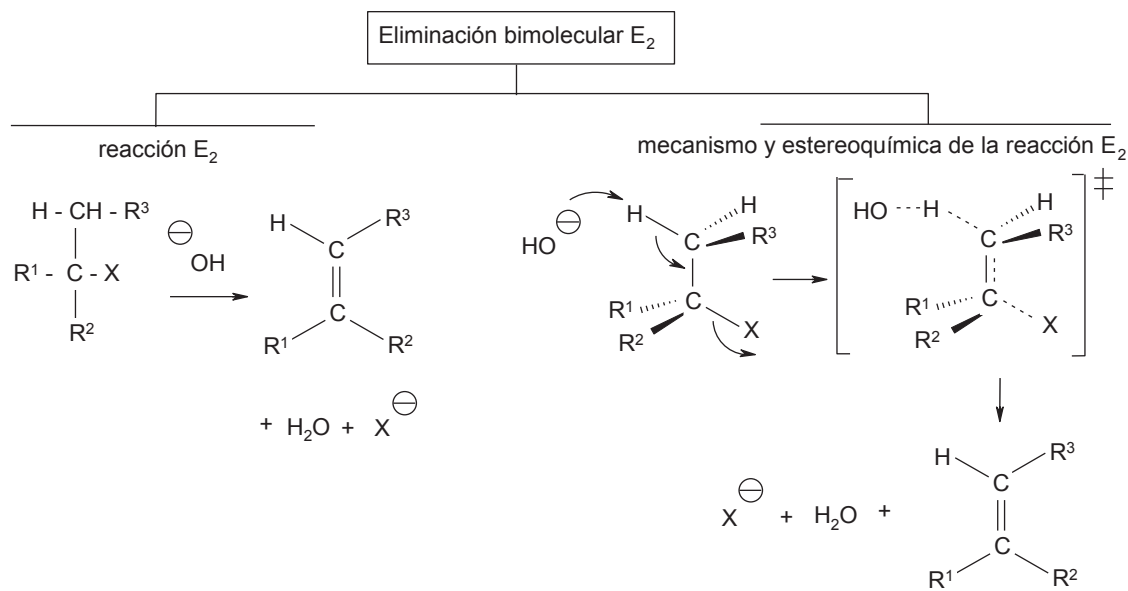


formación de diferentes alquenos en la reacción E₁ con transposición del carbocatión
 producto mayoritario: alqueno más sustituido (posible isomería E,Z)
 producto minoritario: alqueno menos sustituido

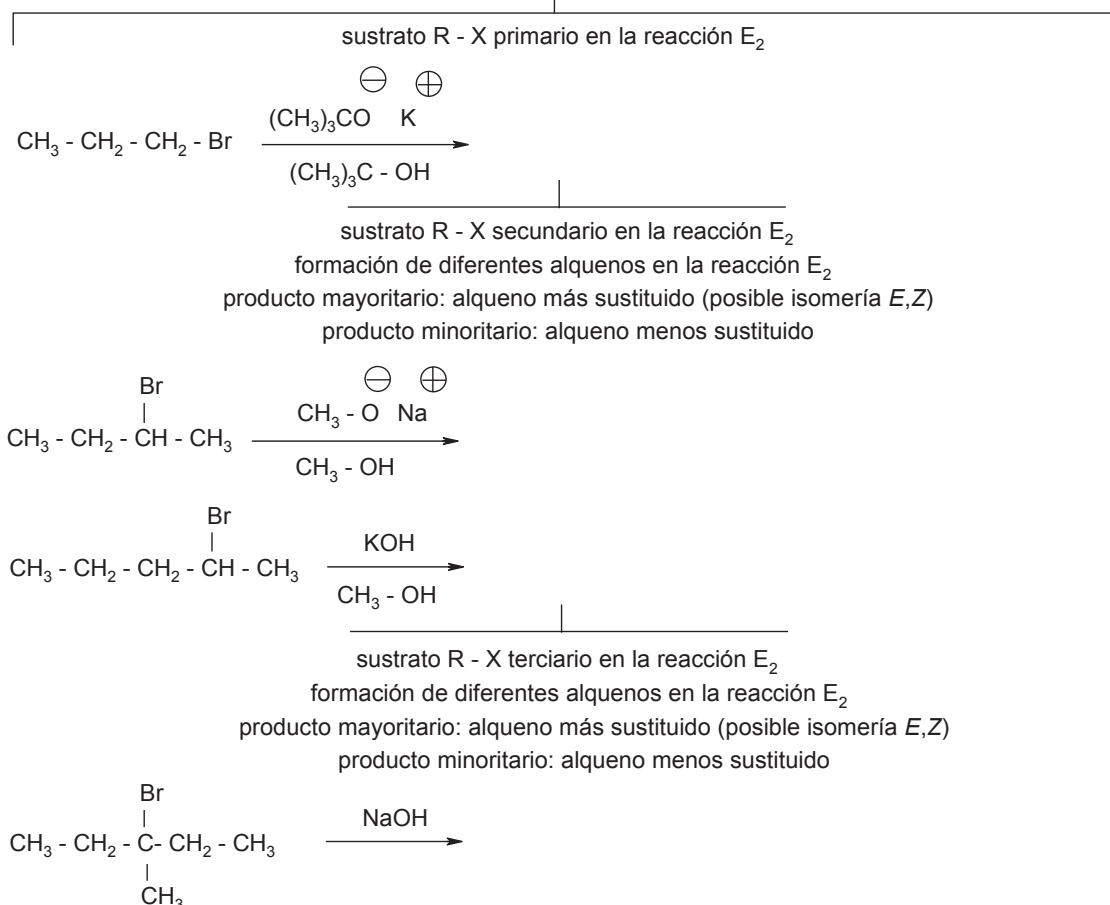


9.4 Reacciones de eliminación. Mecanismo de la reacción E₂

Ejercicio 9.4 Con base en el esquema indique el (los) producto(s) y el mecanismo de reacción en cada caso

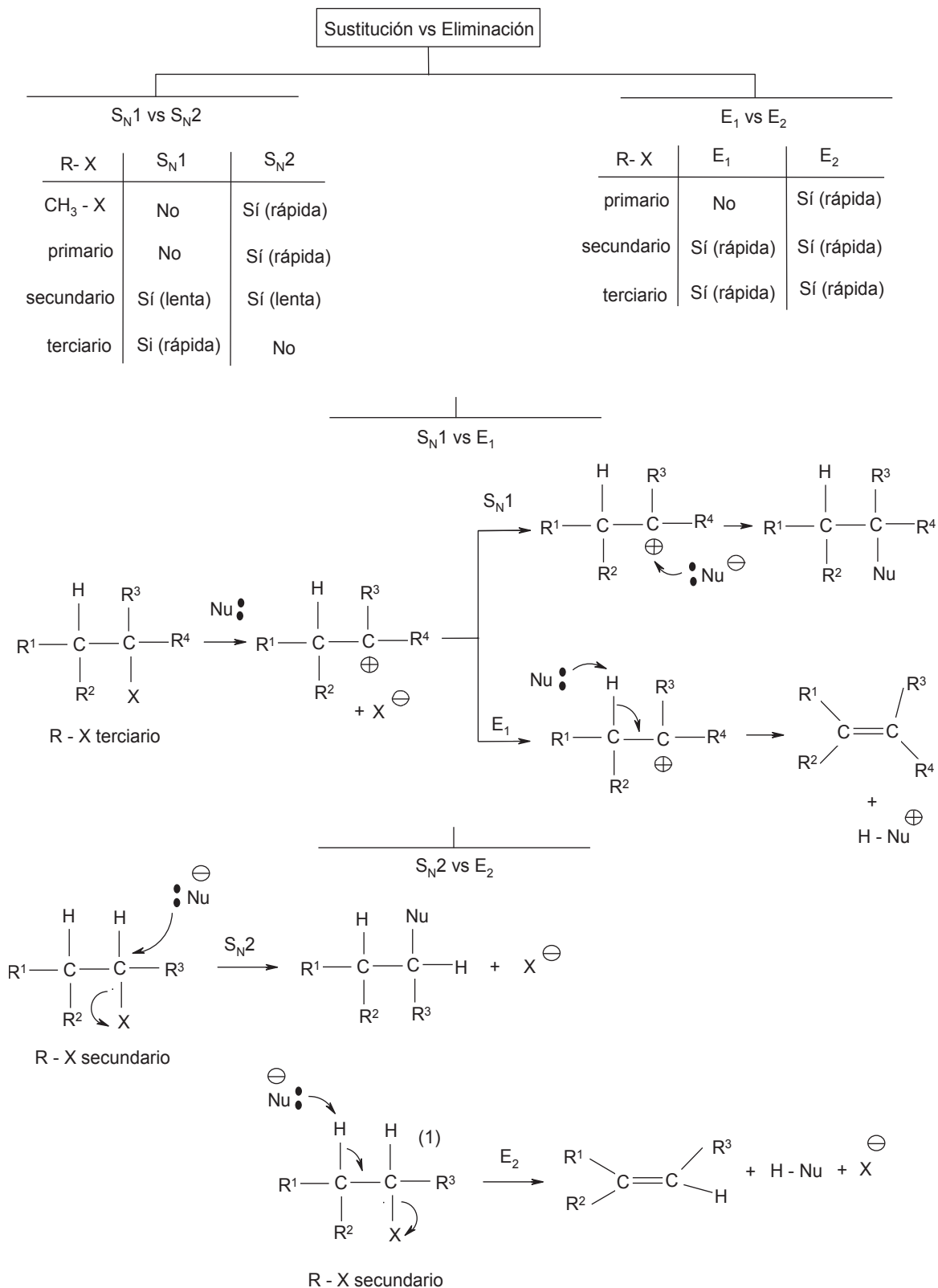


Ejercicio 9.4

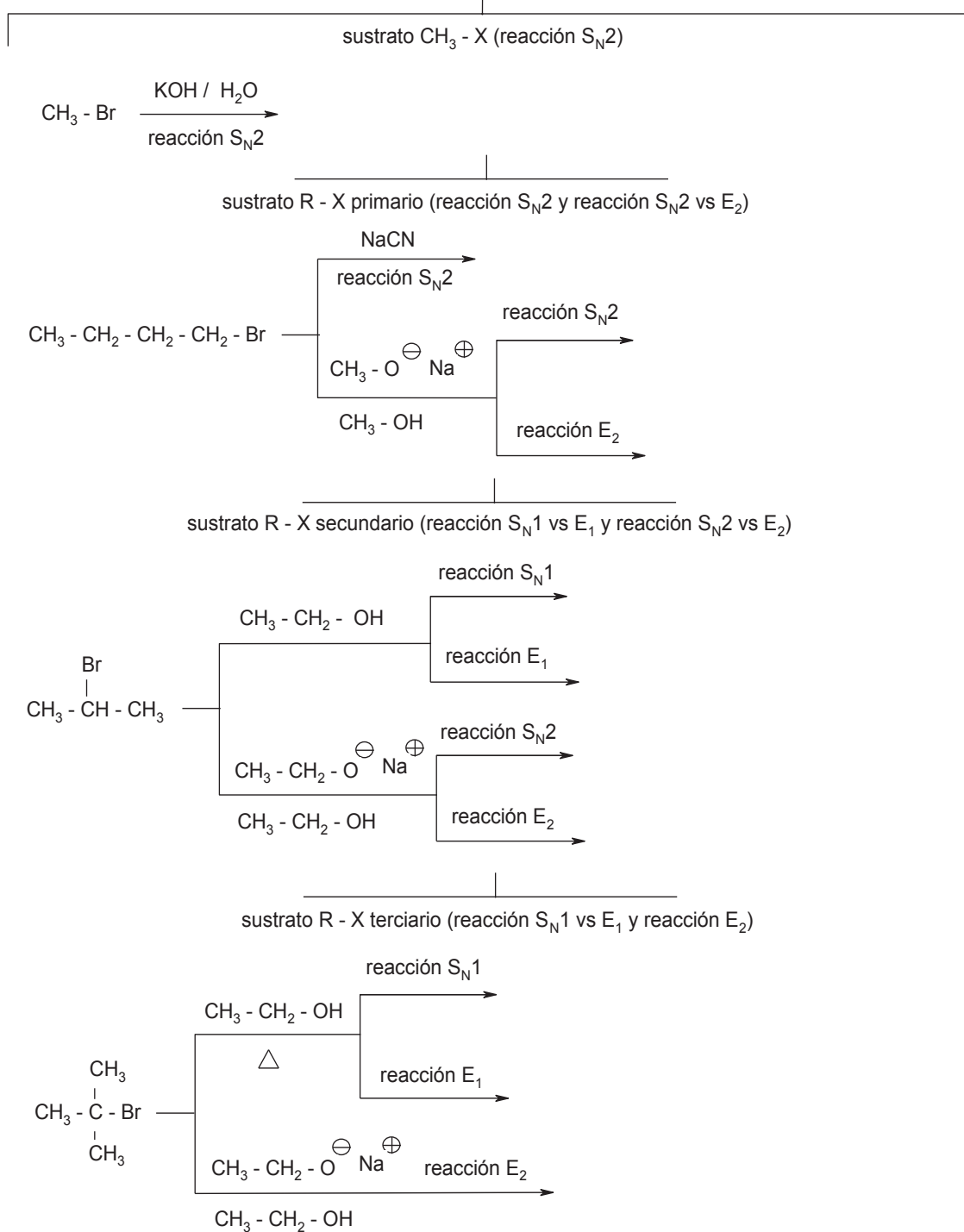


9.5 Sustitución vs. Eliminación

Ejercicio 9.5 Con base en el esquema indique el (los) producto(s) y el mecanismo de reacción en cada caso

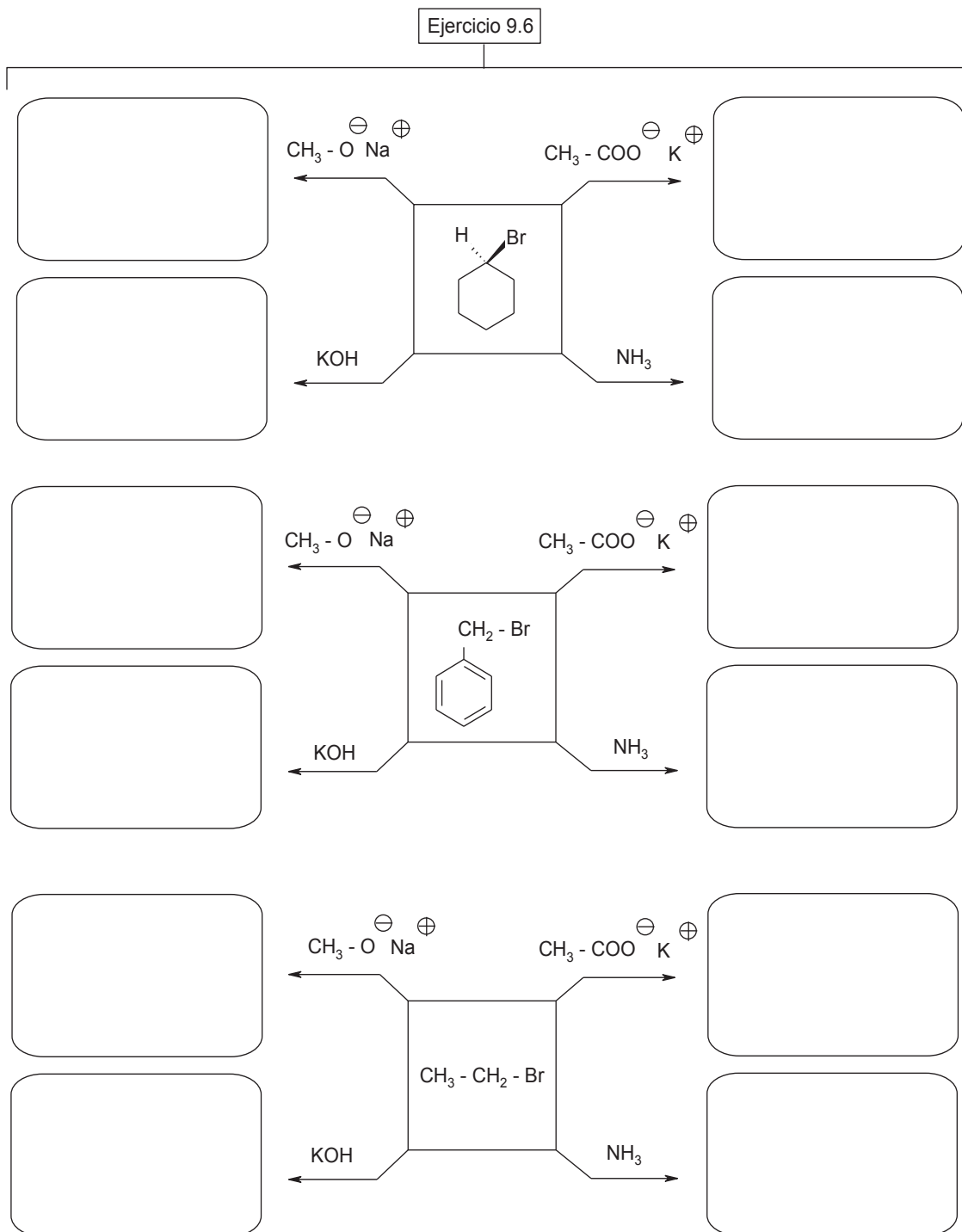


Ejercicio 9.5



Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 9.6 Escribe el mecanismo de reacción por el cual procede cada una de las reacciones del siguiente esquema ya sea sustitución nucleofílica (S_N1 o S_N2) o eliminación (E_1 o E_2)

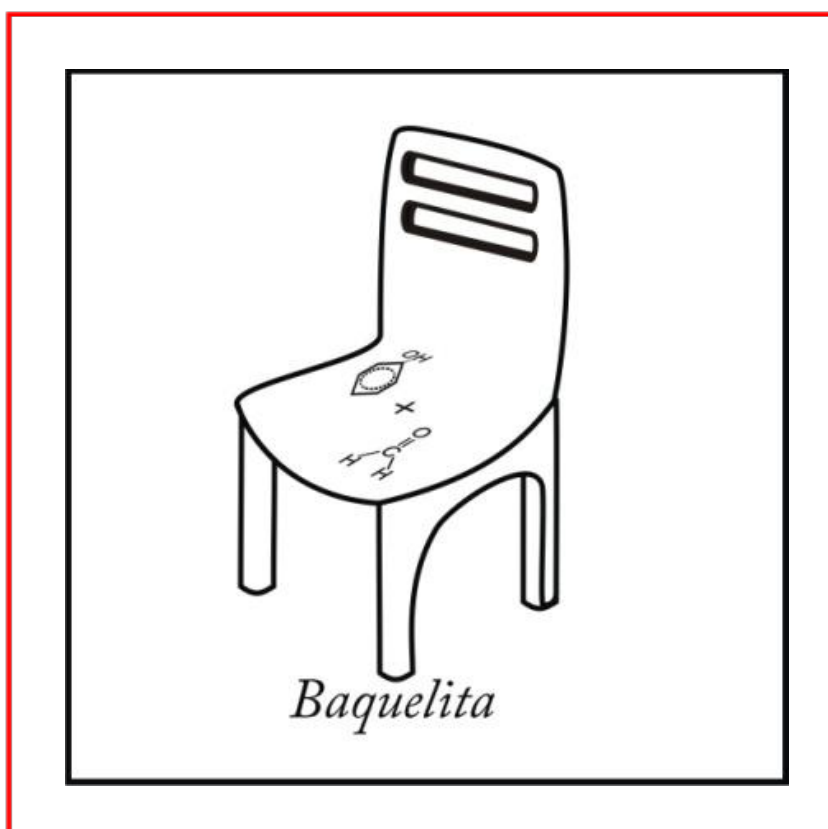


Ejercicio 9.7 Los mecanismos de reacción de S_N y E, son una de las bases de la química orgánica para comprender como se combinan las moléculas para formar nuevos productos. La actividad a realizar en este tema es encontrar la materia prima para obtener los compuestos que se encuentran en la lista, aplicando los conceptos estudiados en este tema, es conveniente apoyarse en la literatura e internet

difenil éter
dietil éter
alcohol bencílico
anisol

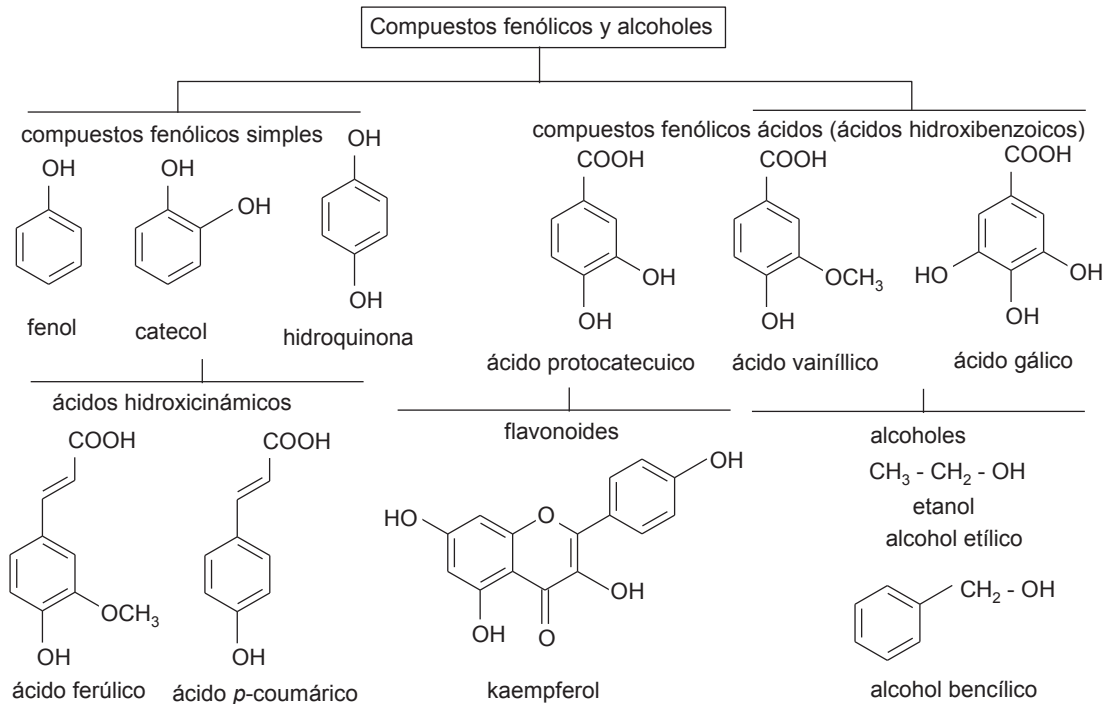
Tema 10 Fenoles

- 10.1 Diferencia entre un alcohol y un fenol y su aplicación en la industria.
- 10.2 Acidez de fenoles.
- 10.3 Efecto de los sustituyentes sobre la acidez de los fenoles.
- 10.4 Formación de éteres a partir de fenoles.
- 10.5 Oxidación de fenoles.

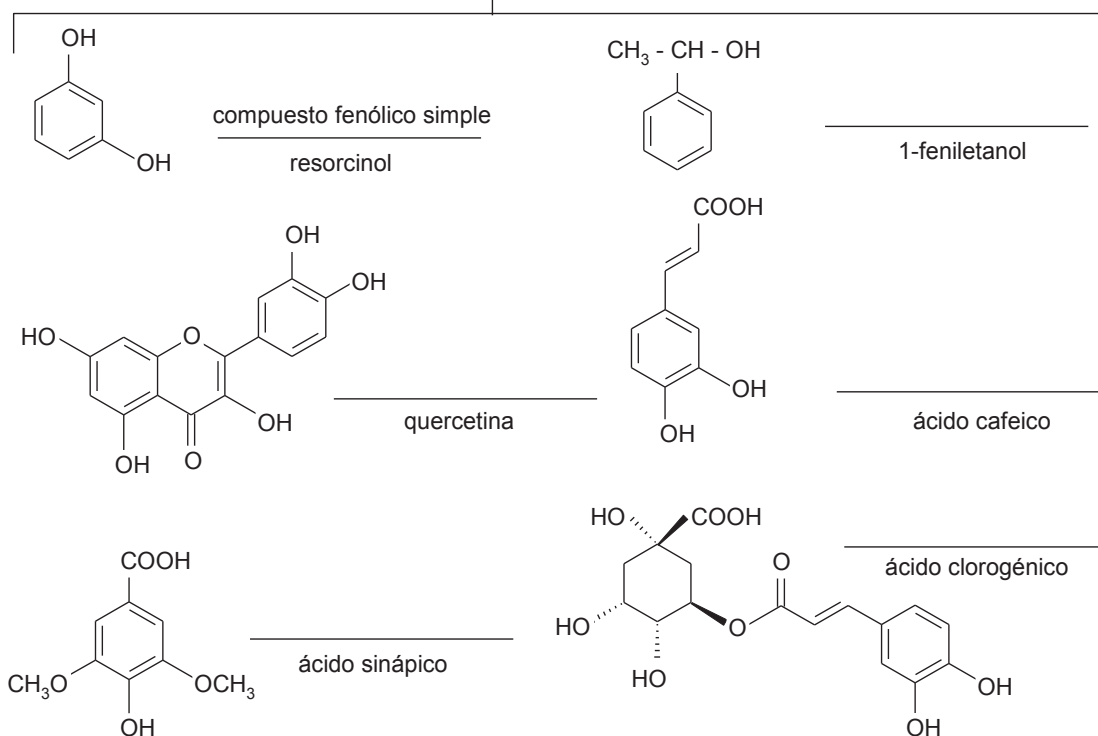


10.1 Diferencia entre un alcohol y un fenol

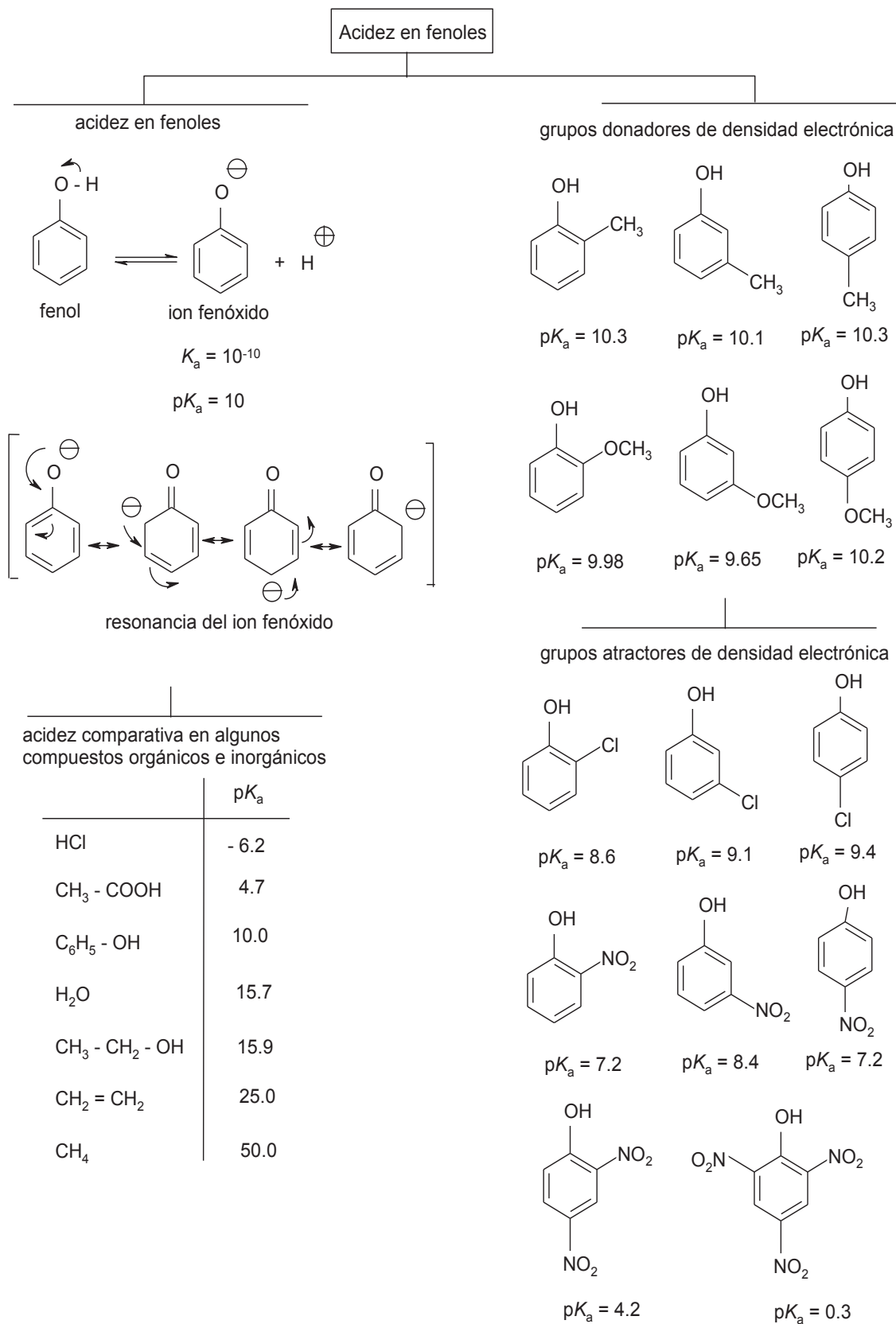
Ejercicio 10.1 Con base en el esquema clasifique las siguientes moléculas como: a) compuesto fenólico simple; b) ácido hidroxibenzoico; c) ácido hidroxicinámico; d) flavonoide o e) alcohol



Ejercicio 10.1

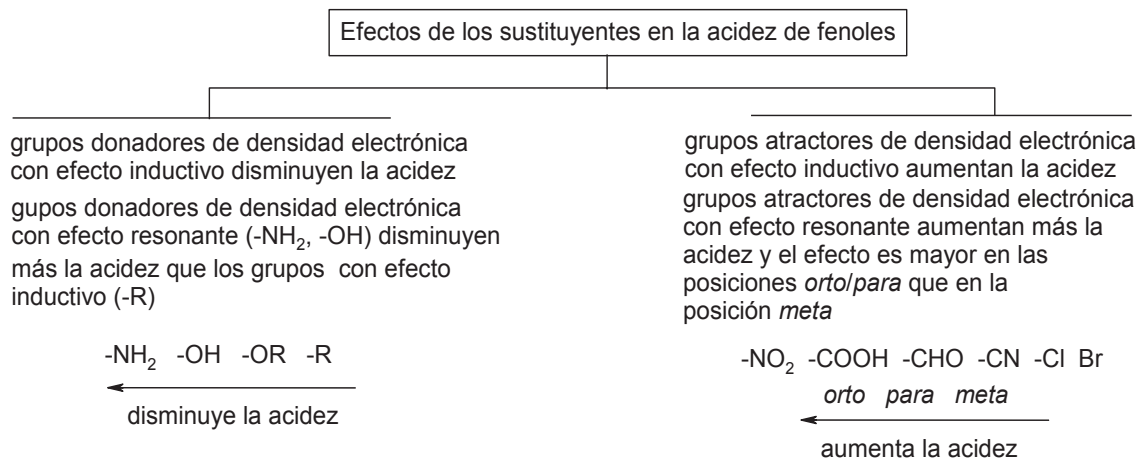


10.2 Acidez de fenoles



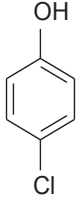
10.3 Efecto de los sustituyentes sobre la acidez de los fenoles

Ejercicio 10.2 Con base en el esquema indique el orden de acidez de los compuestos fenólicos (de mayor a menor acidez)

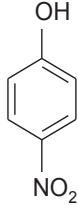


Ejercicio 10.2

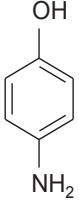
series de compuestos fenólicos



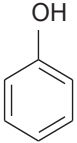
A



B



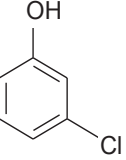
C



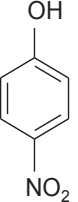
D

B > A > D > C

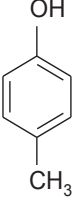
←
aumenta la acidez



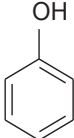
A



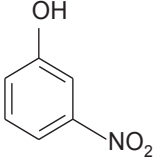
B



C



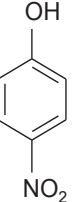
D



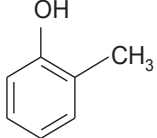
E

> > > >

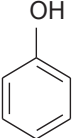
←
aumenta la acidez



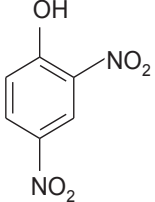
A



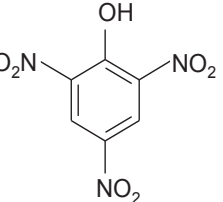
B



C



D



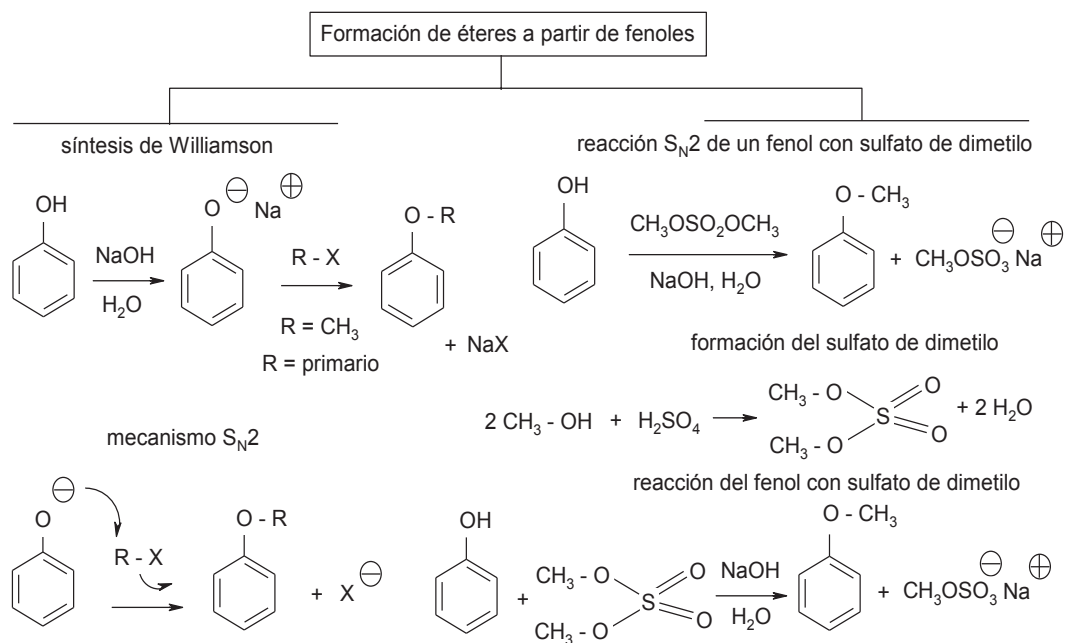
E

> > > >

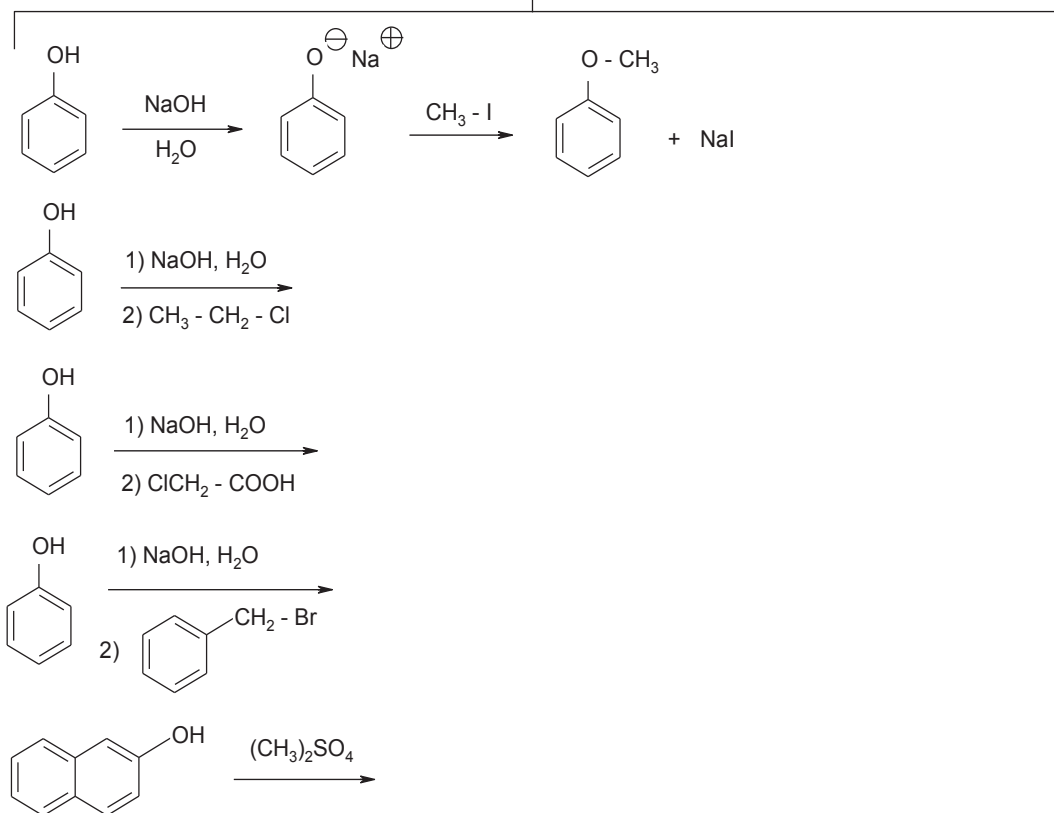
←
aumenta la acidez

10.4 Formación de éteres a partir de fenoles

Ejercicio 10.3 Con base en el esquema indique el producto de reacción para cada caso

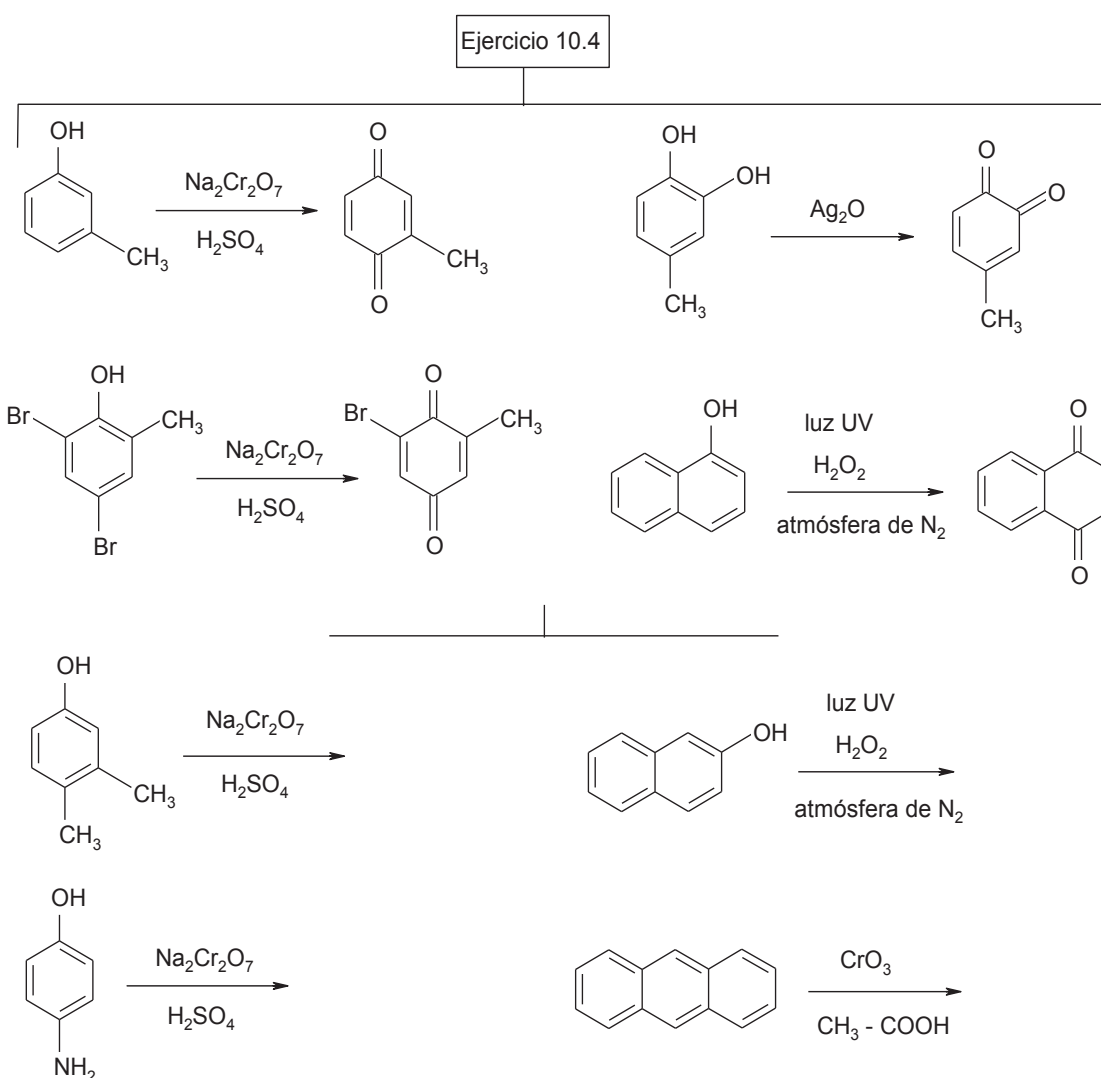
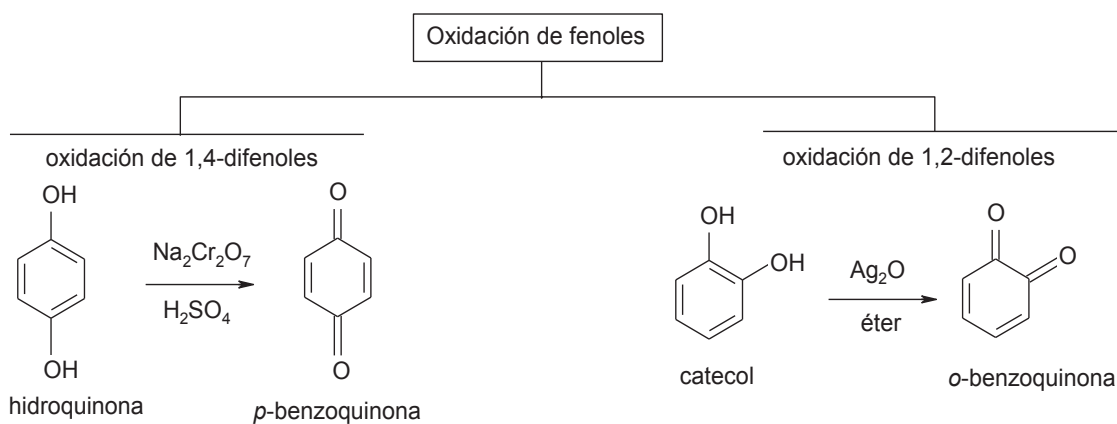


Ejercicio 10.3



10.5 Oxidación de fenoles

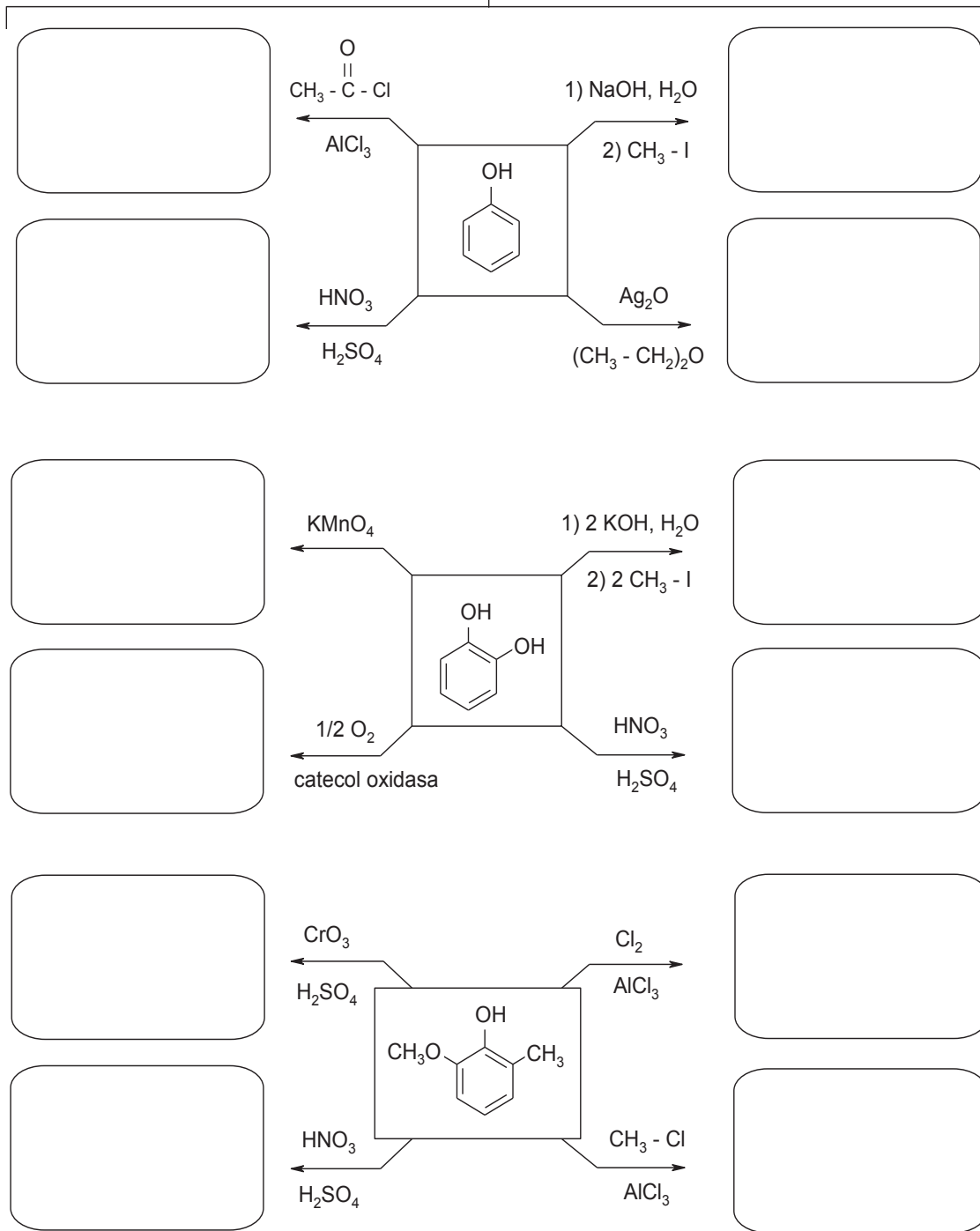
Ejercicio 10.4 Con base en el esquema indique el producto de reacción para cada caso



Problemas y actividades de estudio

Ejercicio 10.5 Escribe el producto o los productos de reacción del compuesto fenólico con los reactivos según el siguiente esquema

Ejercicio 10.5

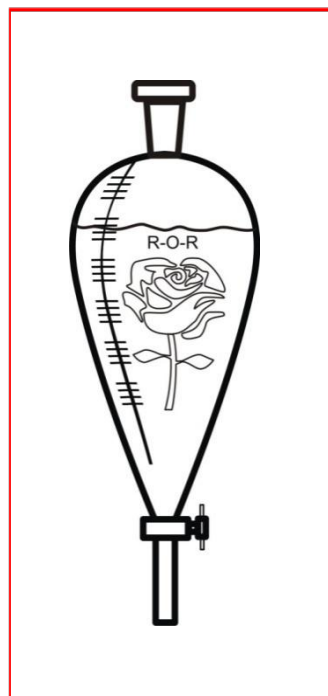


Ejercicio 10.6 El fenol es un compuesto de gran uso en la industria química, por ejemplo, se usa en la fabricación de fertilizantes, pinturas, resinas sintéticas, medicamentos y perfumería entre otras aplicaciones. Busque información en la literatura o en internet sobre la aplicación de los compuestos fenólicos que se encuentran en la siguiente lista

ácido cafeico
ácido clorogénico
ácido ferúlico
ácido *p*-cumárico
ácido gálico
catecol
éter fenil-metilico
1-feniletanol
hidroquinona
kaempferol
o-clorofenol
p-aminofenol
p-benzoquinona
p-nitrofenol

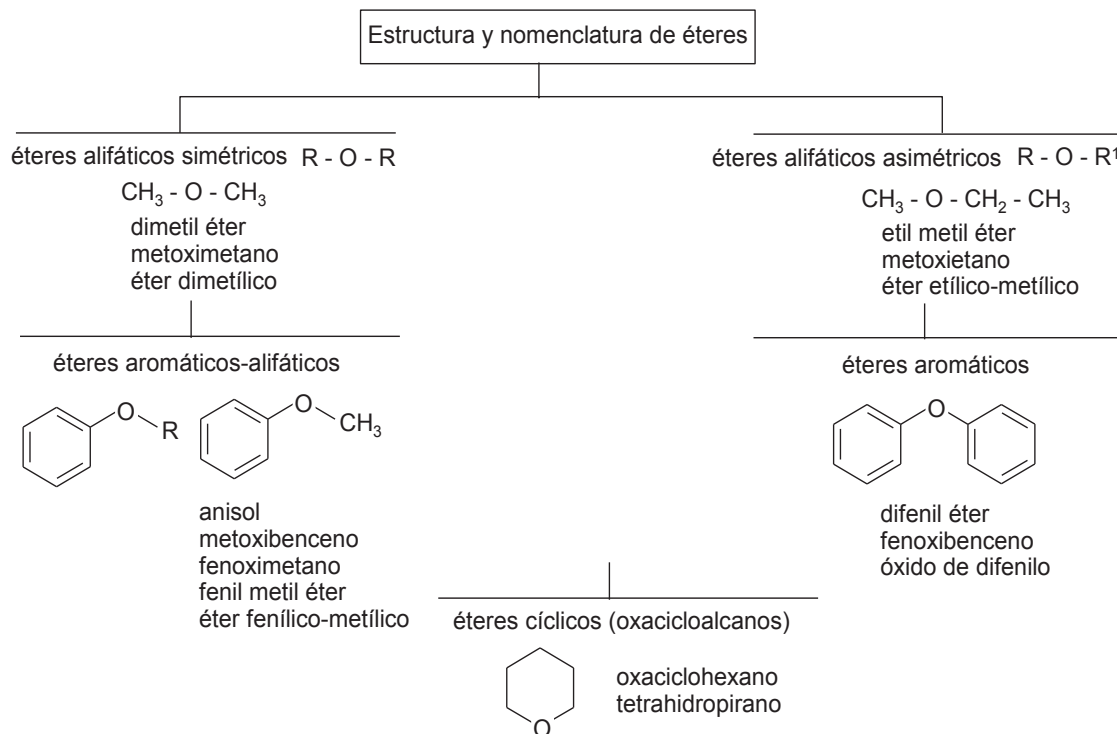
Tema 11 Éteres

- 11.1 Estructura y nomenclatura de éteres.
- 11.2 Propiedades físicas.
- 11.3 Preparación de éteres. Síntesis de Williamson.
- 11.4 Reacciones de los éteres. Rompimiento por ácidos.
- 11.5 Éteres cíclicos. Epóxidos.



11.1 Estructura y nomenclatura de éteres

Ejercicio 11.1 Con base en el esquema indique para cada caso si el éter es: a) simétrico; b) asimétrico; c) alifático; d) aromático o e) cíclico. Dar el nombre común e IUPAC de cada uno



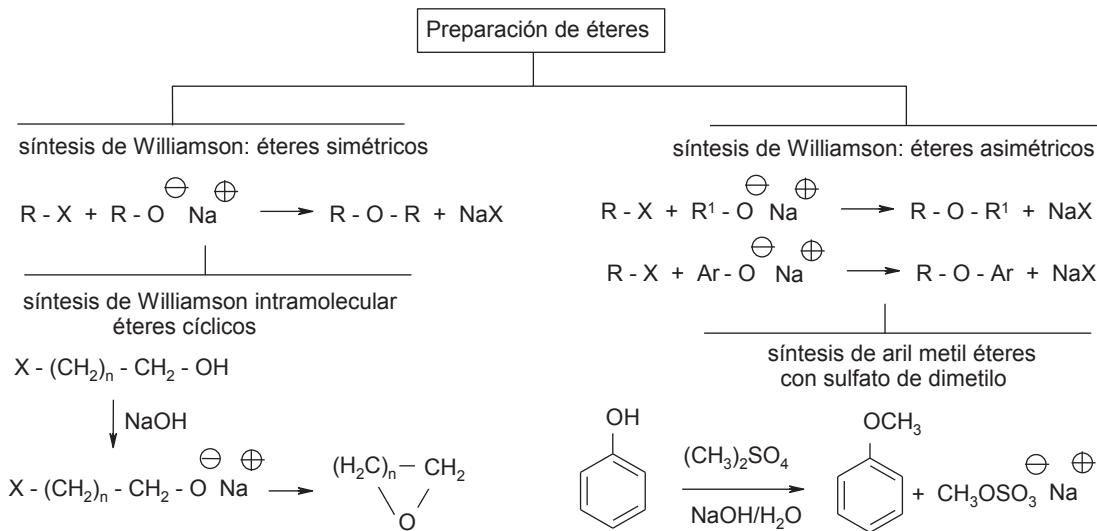
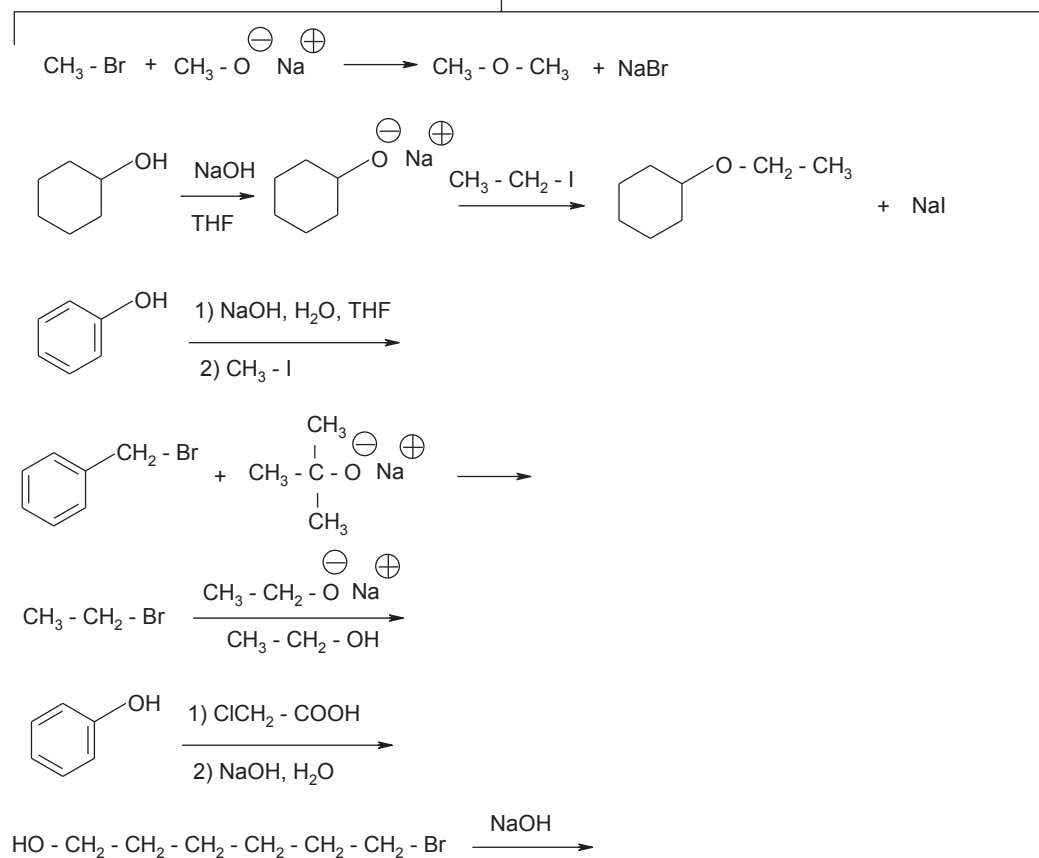
Ejercicio 11.1

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	éter alifático simétrico: dietiléter, etoxietano, éter dietílico
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$	_____

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$	_____

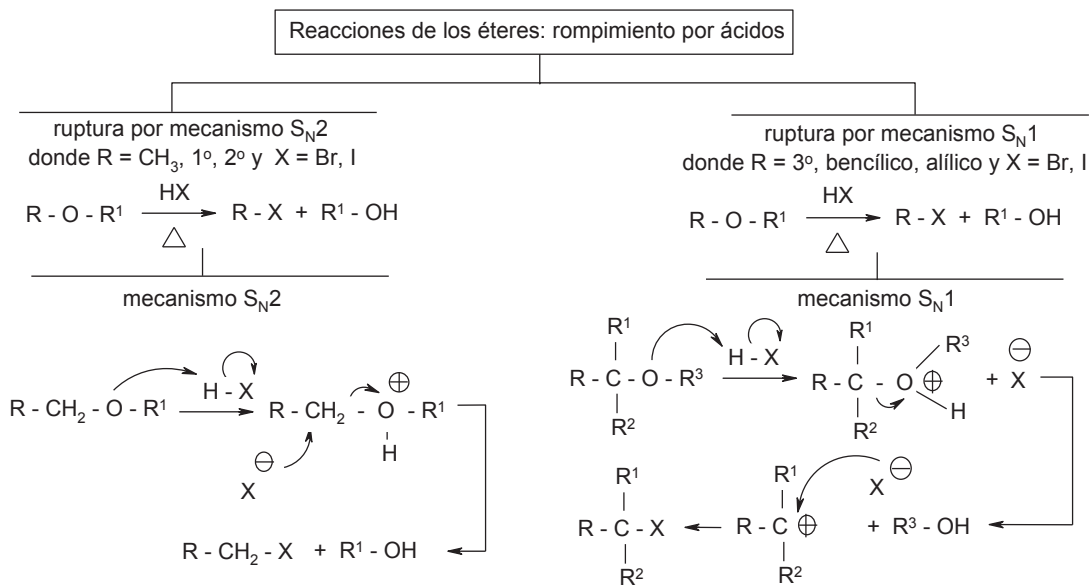
11.3 Preparación de éteres. Síntesis de Williamson

Ejercicio 11.2 Con base en el esquema indique el producto de reacción para cada caso

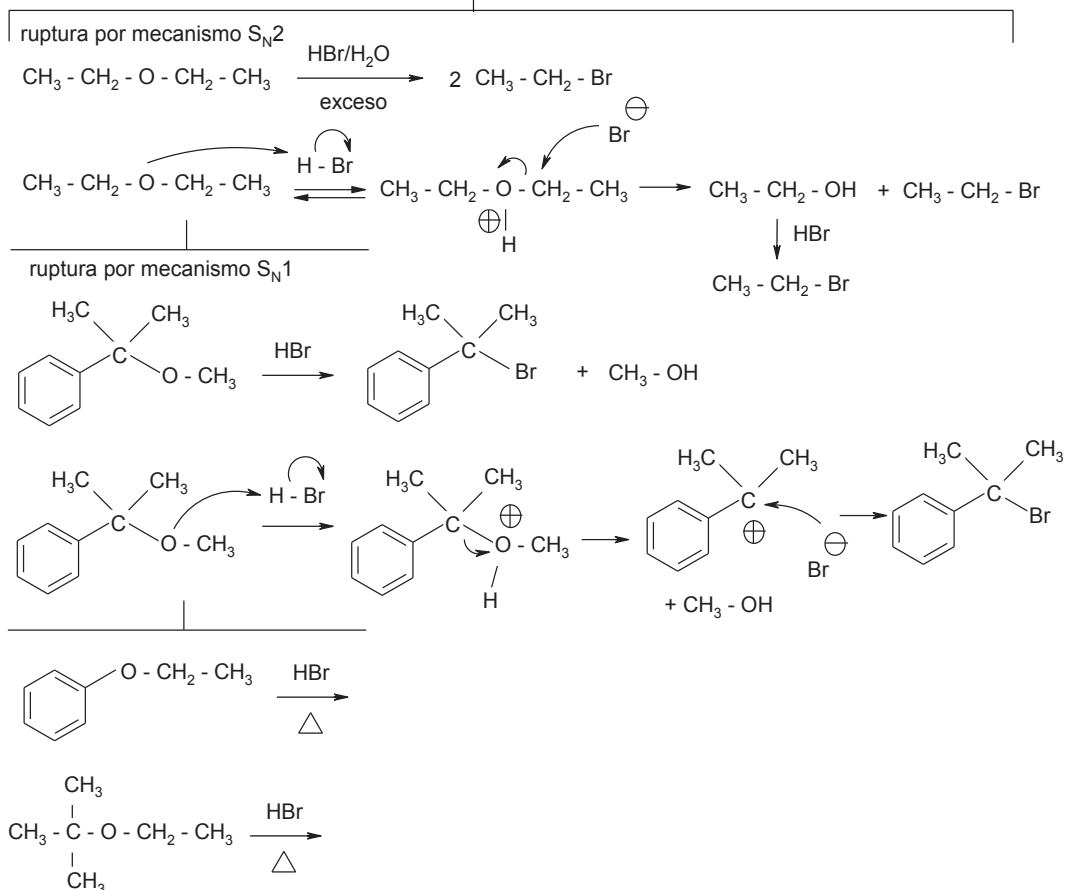
**Ejercicio 11.2**

11.4 Reacciones de los éteres. Rompimiento por medios ácidos

Ejercicio 11.3 Con base en el esquema, indique para cada caso tanto los productos como el mecanismo de reacción

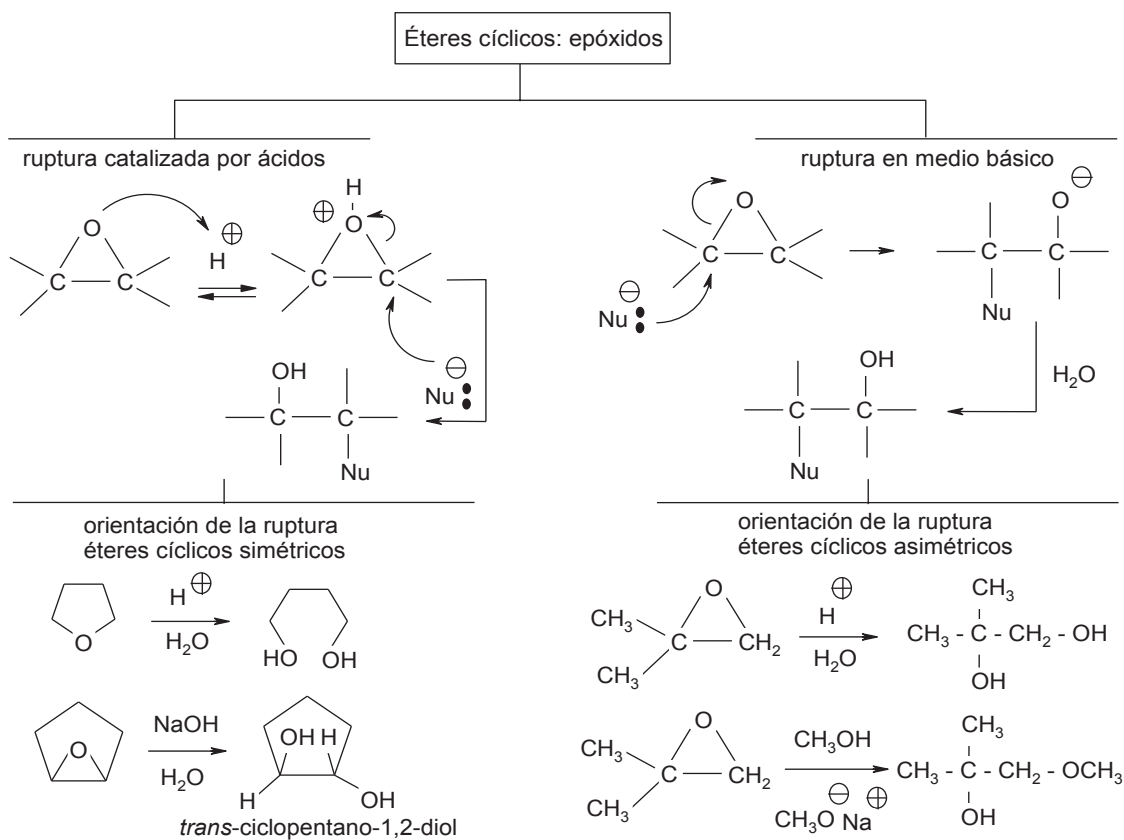


Ejercicio 11.3

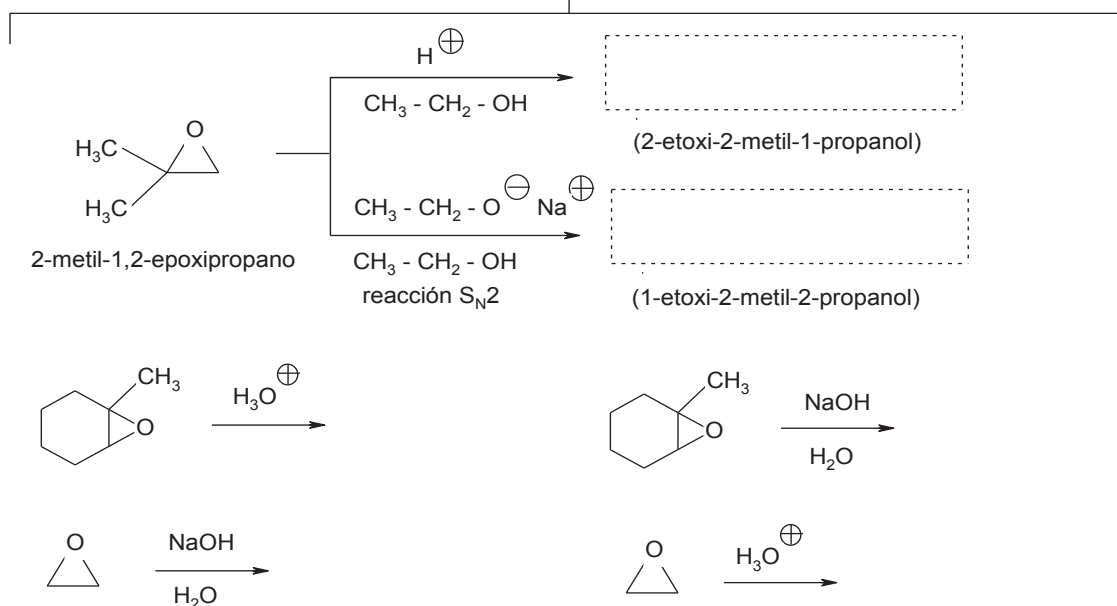


11.5 Éteres cíclicos. Epóxidos

Ejercicio 11.4 Con base en el esquema, escribe para cada caso los productos y el mecanismo de reacción

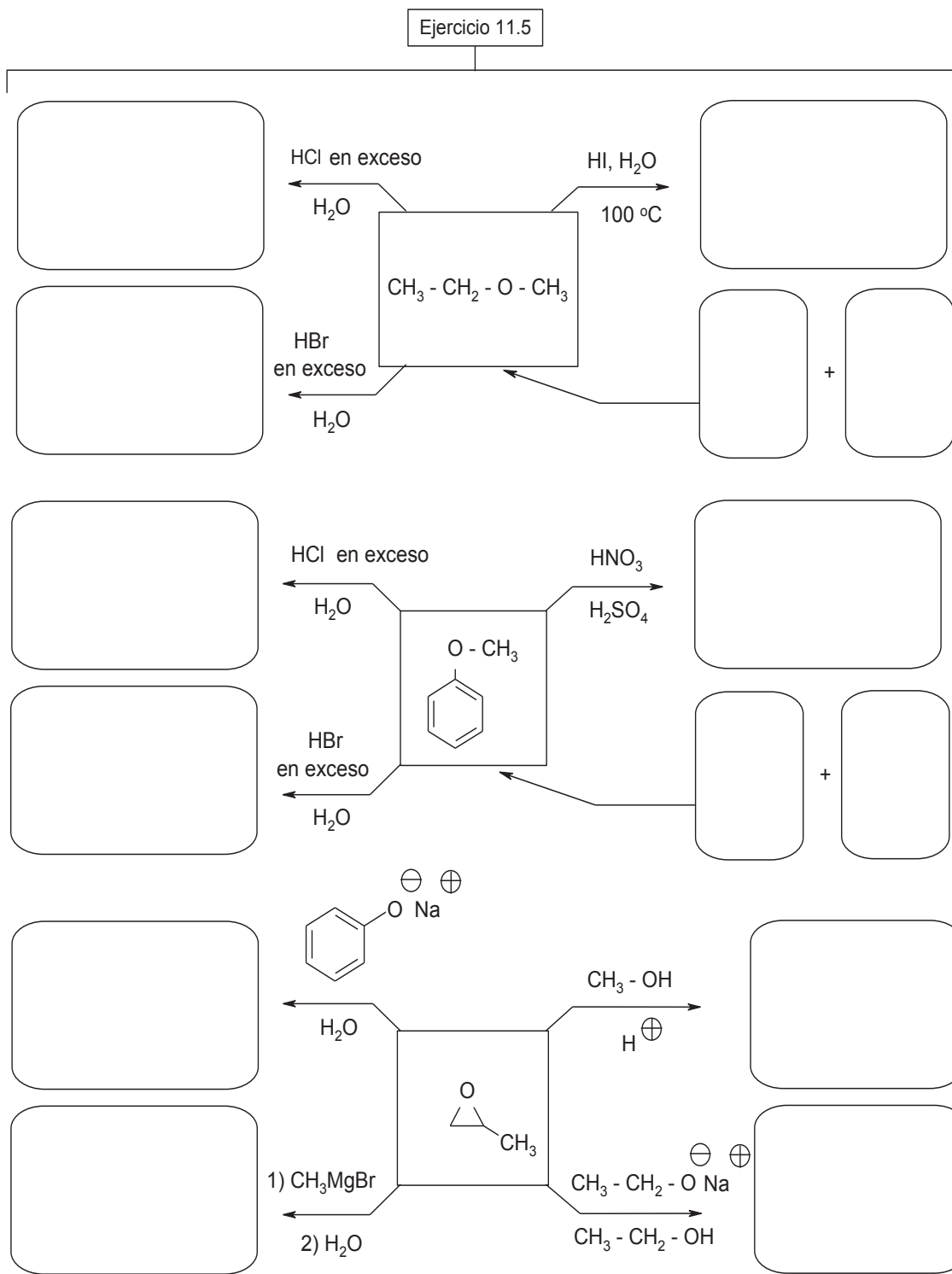


Ejercicio 11.4



Problemas y actividades de estudio

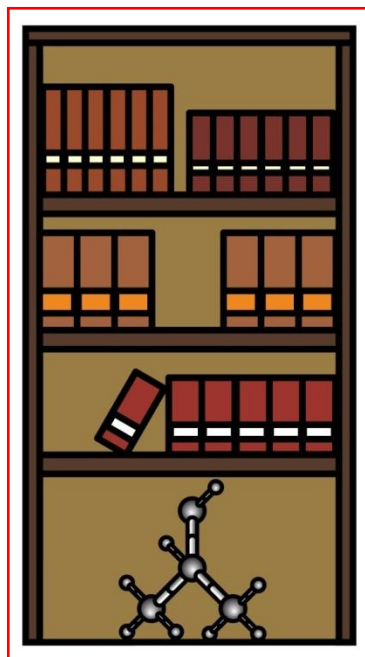
Ejercicio 11.5 Escribe el producto o los productos de reacción con los reactivos o los reactivos de la síntesis del éter o del epóxido según el siguiente esquema



Ejercicio 11.6 Algunos éteres se utilizan generalmente como disolventes en la industria química y en el laboratorio en las reacciones químicas, otra aplicación es en la separación de compuestos orgánicos insolubles en agua. Haga una consulta en la literatura o en internet sobre la aplicación de las moléculas que se encuentran a continuación

anetol
2-bromooxa-ciclopentano
ciclohexilciclopropil éter
difenil éter
eucaliptol
lauril éter sulfato de sodio
2-metoxipentano
3-metiloxa-ciclohexano
metoxiciclohexano
óxido de etileno
safrol
tetrahidrofurano

Bibliografía



Libros de Problemas y Ejercicios

BARLET R., PIERRE J., L.; *Química Orgánica en Ejercicios y Problemas*; Editorial Alhambra, 1ª Edición, España, 1978

GÓMEZ ASPE, R.; *Teoría y Problemas Resueltos de Química Orgánica*; Editorial Síntesis, Madrid, España, 2014

MEISLICH, H., NECHAMKIN, H., SHAREFKIN, J.; *Teoría y 2565 Problemas Resueltos de Química Orgánica*; McGraw-Hill de México, 3ª Edición, México, 2001

MORRISON, R.T., BOYD, R.N.; *Química Orgánica Problemas Resueltos*; Addison Wesley Longman, 5ª Edición, 1998.

PETERSON, W.R. *Fundamentos de Nomenclatura Química*; Editorial Reverté, 1ª Edición, Barcelona, España, 2012

QUIÑOJA, E., RIGUERA R.; *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica: una guía de autoevaluación*; McGraw-Hill/Interamericana de España, 2ª Edición, Madrid, España, 2004



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Av. San Rafael Atlixco No.186, Col. Vicentina
C.P. 09340, Del. Iztapalapa, México D.F.
Tel.: (01) 58044600



9 786072 813113