

QUÍMICA ORGÁNICA

GUÍA DE **TRABAJOS PRÁCTICOS DE** **AULA 2020**

Sede Central:

Profesora Adjunta: Lic. Sonia Maggio

Jefe de Trabajos Prácticos: Esp. Daniela Suarez

Ayudante de 1^a: Lic. Mauricio Llaver

Extensiones aúlicas:

San Martín: Laura Gómez Colavolpe; Mauricio Llaver

Valle de Uco: Adalgisa Scotti; Yamila Mendivil

General Alvear: Mariel Badini; Mariana Noguero

Malargüe: Rita María Fabrone

A nuestros estudiantes:

Ante todo, bienvenidos al espacio curricular Química Orgánica. Nuestra tarea es hacer que ustedes aprendan, comprendan y utilicen los contenidos que hemos preparado.

No es fácil esta materia y sí es fácil que se engañen al pensar que comprendieron la Química Orgánica, cuando en realidad es probable que no fuera así. Conforme vayan pasando las clases teóricas y prácticas, es posible que todos los hechos e ideas puedan tener sentido, aunque no hayan aprendido a combinar y a utilizar dichos hechos e ideas. Una evaluación es un momento doloroso para darse cuenta de que en realidad no comprendieron el material.

Un consejo: La mejor forma de aprender Química Orgánica es utilizándola. Seguramente tendrán que leer y volver a leer todo el material dado en clase y, lógicamente, completar con la bibliografía sugerida, pero este nivel de comprensión es solo el comienzo.

Nosotros les proporcionamos problemas para que puedan trabajar con las ideas y aplicarlas a nuevos compuestos y nuevas reacciones que nunca antes han visto. Al trabajar con problemas, se obligan a utilizar el material y a llenar las lagunas de comprensión. Todo esto hará que aumenten el nivel de confianza y la capacidad de hacer buenos exámenes.

Hemos preparado cuidadosamente el material que les presentaremos. Así, incluimos diversos tipos de problemas y ejercicios para cada uno de los temas a desarrollar. Tienen que tener la suficiente responsabilidad y constancia de hacer cada Trabajo Práctico para el día en que se debe presentar en clase. Aunque no lo crean, atrasarse en un solo Trabajo Práctico puede implicar no aprobar un examen... y así la cadena se hace cada vez más difícil de arrastrar.

Nosotros estamos dispuestos a darles todas las herramientas necesarias... clases, consultas, respuestas a dudas escritas por correo electrónico, Guías de Trabajo enviadas por e-mail o disponibles en la fotocopidora, para que utilicen el medio que les sea más cómodo..., pero necesitamos también el compromiso de ustedes para con la materia y con nosotros.

Llevar Química Orgánica sin trabajar en los problemas es como practicar paracaidismo sin paracaídas. Al principio hay una excitante sensación de libertad y desafío, pero después, viene la inevitable sacudida final para aquellos que no se prepararon.

Recuerden que estamos para acompañarlos en el camino

Sus profesores

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 0

Tabla Periódica. Electronegatividad. Compuestos Orgánicos. Hibridación. Composición centesimal. Fórmula mínima y molecular. Cadenas carbonadas.

- 1- En el siguiente esquema de la Tabla Periódica, marque los Grupos y los Períodos. Indique la ubicación de los siguientes tipos de elementos: metales, no metales, halógenos, elementos de transición y de transición interna. Explique: ¿por qué el hidrógeno no entra dentro de ninguna de estas clasificaciones?

- 2- En el esquema anterior indique, mediante flechas, hacia dónde aumenta la electronegatividad, el radio iónico y el radio atómico.
- 3- En el esquema de la tabla periódica, marque la ubicación de: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, halógenos, fósforo.
- 4- Grafique la configuración electrónica del átomo de carbono en estado fundamental, algún estado excitado y en los posibles estados de hibridación.
- 5- De acuerdo con sus conocimientos de configuración electrónica, dibuje las estructuras de Lewis de los siguientes compuestos:
- a. propano: C_3H_8
 - b. butano: C_4H_{10}
 - c. pent-2-eno: C_5H_{10}
 - d. propino: C_3H_4
 - e. 1-cloropropano: $CH_3CH_2CH_2Cl$
 - f. dietiléter: $CH_3CH_2OCH_2CH_3$

g. dimetilamina: CH_3NHCH_3

j. hexan-2-ona: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

h. propan-2-ol: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

k. ácido acético: CH_3COOH

i. butanal: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

l. butanonitrilo: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}$

Recordar: Estructura molecular en la que los electrones de valencia se muestran como puntos colocados entre los átomos unidos, de manera tal que un par de puntos representa dos electrones o un enlace covalente (único), un doble enlace está representado por dos pares de puntos, etc.

Los puntos que representan los electrones de la capa externa no unidos se colocan adyacentes a los átomos con los que están asociados, pero no entre los átomos. Los pares de electrones de un enlace pueden indicarse mediante líneas, que representan enlaces covalentes, como en las fórmulas de línea, pero los electrones libres deben indicarse con puntos.

6- Halle la composición centesimal de los siguientes sistemas:

a- Sistema heterogéneo: mica: 50 g; cuarzo: 30 g; feldespato: 80 g.

b- Carbonato de calcio: C: 120 g; O: 480 g; Ca: 400 g.

c- Ácido sulfúrico: S: 3,2 g; O: 6,4 g; H: 0,2 g.

7- El compuesto X, aislado de la lanolina (grasa de la lana de oveja), tiene un aroma picante a calcetines sucios y sudados. Un cuidadoso análisis mostró que el compuesto X contiene 62% de carbono y 10,4% de hidrógeno. No se encontró nitrógeno ni algún halógeno.

a. Calcule una fórmula empírica para el compuesto X.

b. Una determinación de la masa molecular mostró que el compuesto X tiene una masa molecular aproximada de 117 g/mol. Encuentre la fórmula molecular del compuesto X.

c. Muchas estructuras posibles tienen esta fórmula molecular, dibuje fórmulas estructurales completas para 4 (cuatro) de ellas.

8- Dibuje las estructuras tridimensionales de: etano, eteno (etileno) y etino (acetileno). Explique las hibridaciones de los átomos de carbono y qué tipo de enlaces se establecen entre ellos. ¿Cuánto miden los ángulos de enlace en cada caso?

9- Dibuje estructuras semidesarrolladas para:

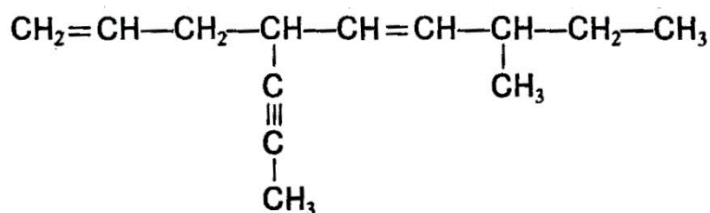
a. Dos compuestos con la fórmula C_4H_{10}

b. Dos compuestos con la fórmula $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

c. Dos compuestos con la fórmula $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$

d. Tres compuestos con la fórmula $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}$

10- Identifique el estado de hibridación de cada átomo de carbono en el siguiente compuesto y nómbrelo, marcando la cadena principal:



11- Teniendo en cuenta que:

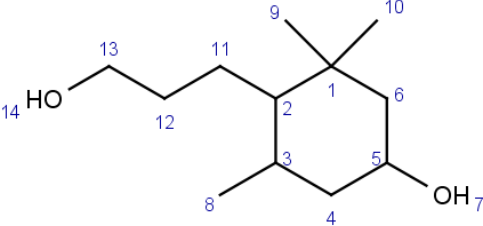
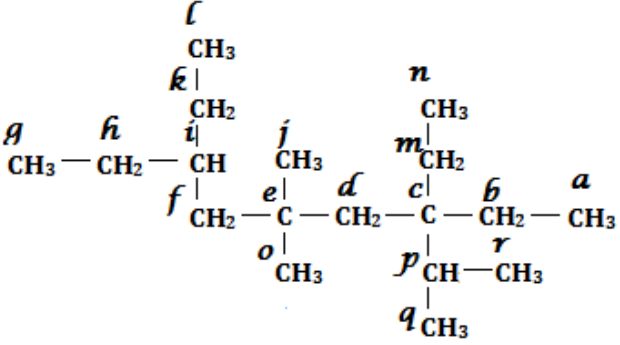
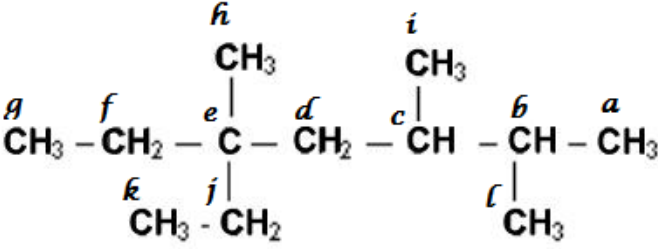
- Un carbono primario es aquel que se encuentra unido a un solo carbono;
- Un carbono secundario es aquel que se encuentra unido a dos carbonos;
- Un carbono terciario es aquel que se encuentra unido a tres carbonos;
- Un carbono cuaternario es aquel que se encuentra unido a cuatro carbonos;

Escriba los compuestos que cumplan con los siguientes requisitos y nómbrelos:

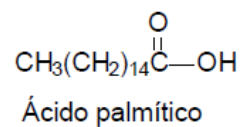
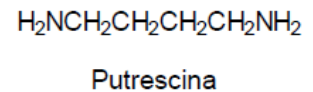
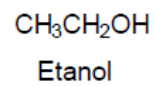
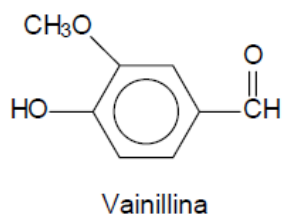
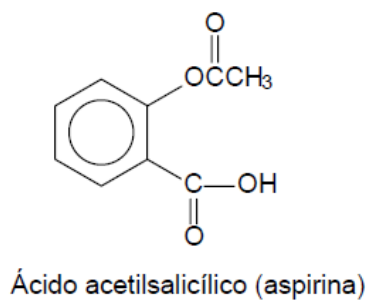
- a- Que posea 2 carbonos terciarios, 5 secundarios y 1 cuaternario.
- b- Que posea 7 carbonos secundarios.
- c- Que posea 3 carbonos terciarios y 2 cuaternarios.
- d- Que posea 5 carbonos secundarios y 3 terciarios.

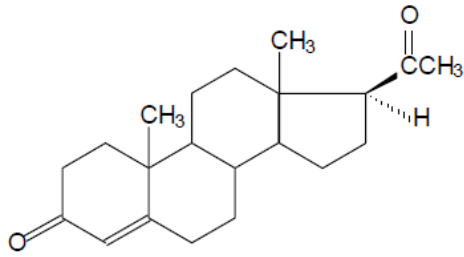
12- Indique, en los siguientes compuestos, cuántos y cuáles son los carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios que poseen. Nombre todos los compuestos.

	P=
	S=
	T=
	C=
	P=
	S=
	T=

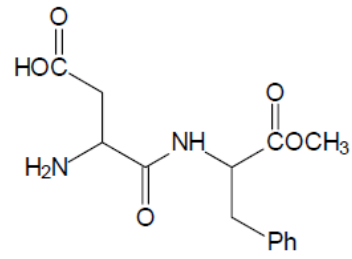
	C=
	P= S= T= C=
	P= S= T= C=

13- Reconozca y nombre cada uno de los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos:

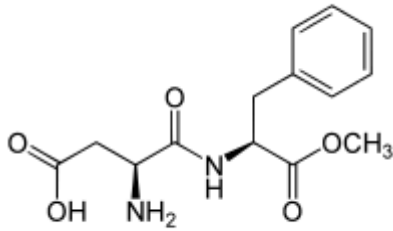




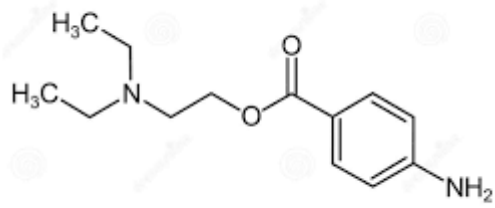
Progesterona



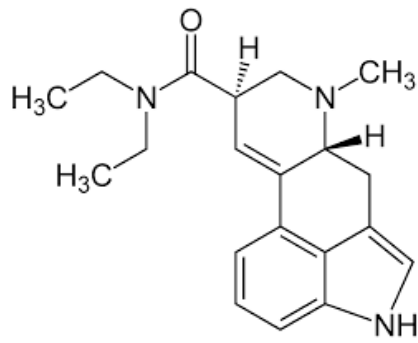
"Nutrasweet"



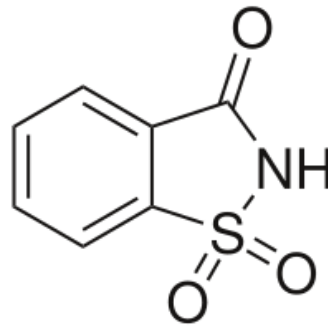
Aspartamo



Cocaína



LSD



Sacarina

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°1

Nomenclatura de Compuestos Orgánicos

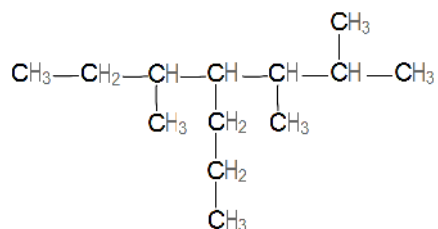
1- HIDROCARBUROS, RADICALES Y HALUROS DE ALQUILO

I - Escriba las fórmulas de los siguientes grupos sustituyentes (radicales):

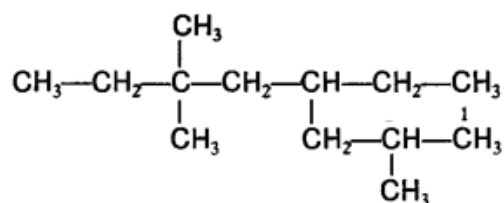
- a- metil/ilo
- b- etil/ilo
- c- propil/ilo
- d- isopropil/ilo
- e- butil/ilo
- f- isobutil/ilo
- g- sec-butil/ilo
- h- terc-butil/ilo
- i- vinil/ilo
- j- alil/ilo
- k- fenil/ilo
- l- bencil/ilo

II- Nombre los siguientes compuestos:

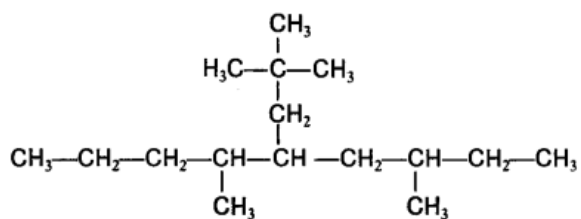
a-



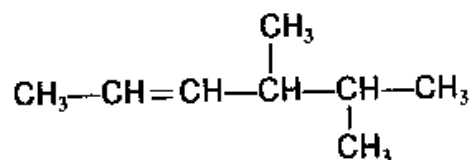
b-



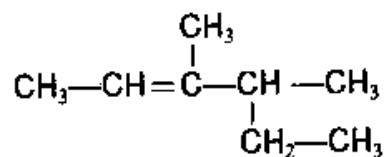
c-



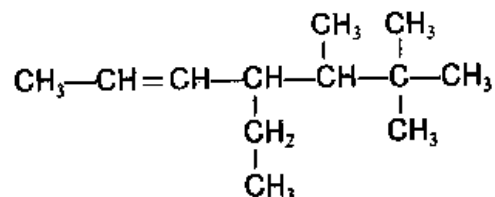
d-



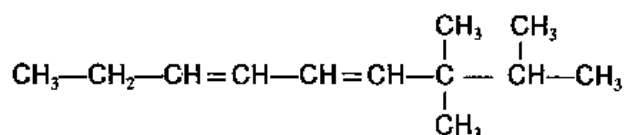
e-



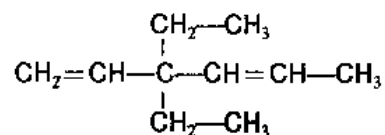
f-



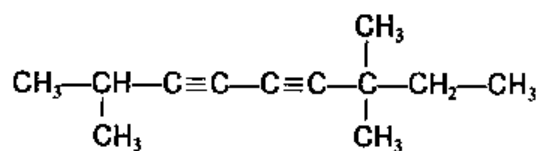
g-



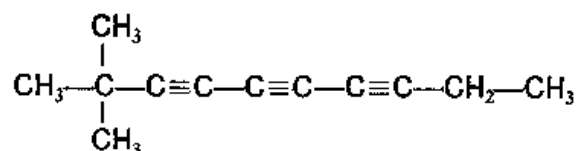
h-



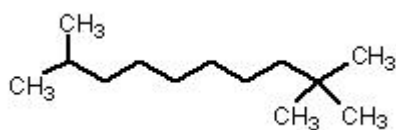
i-



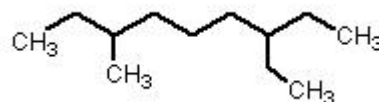
j-



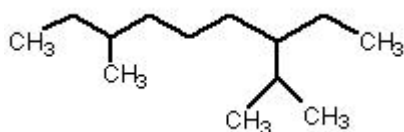
k-



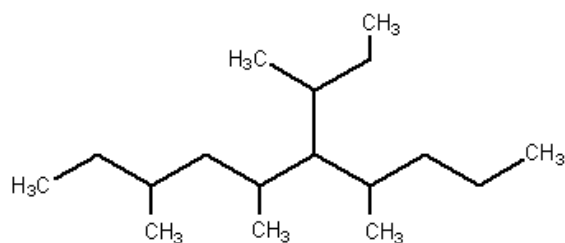
l-



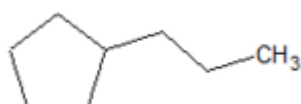
m-



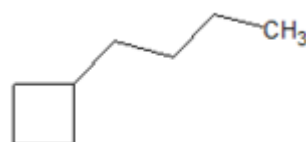
n-



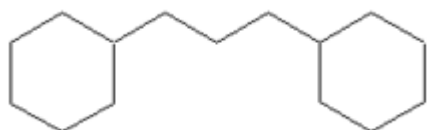
ñ-



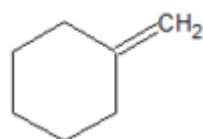
o-



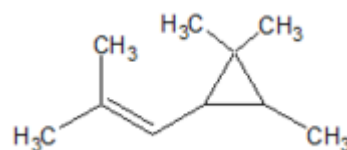
p-



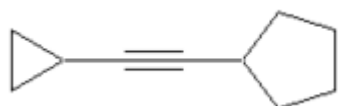
q-



r-



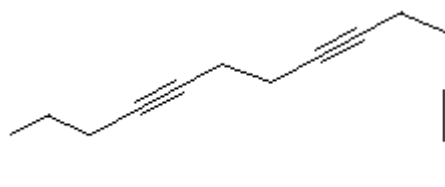
s-



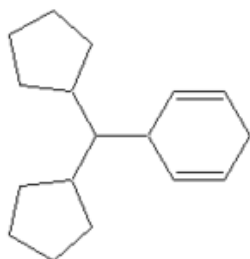
t-



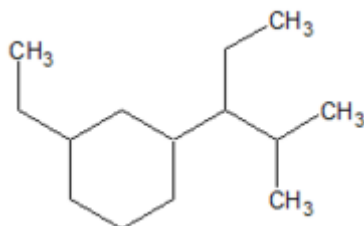
u-



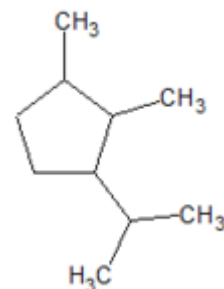
v-



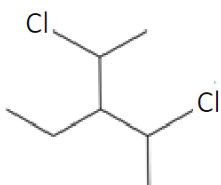
w-



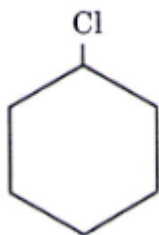
x-



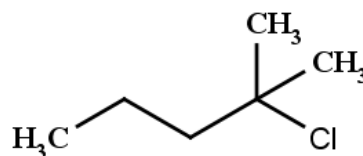
a'-



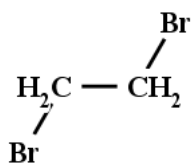
b'-



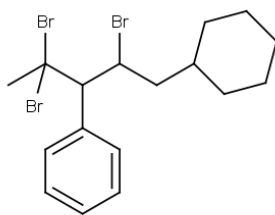
c'-



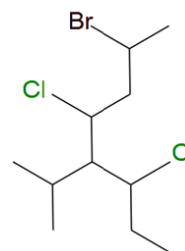
d'



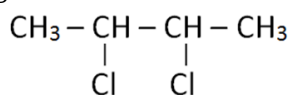
e'-



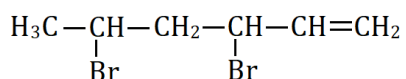
f'-



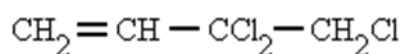
g'-



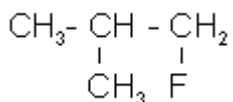
h'-



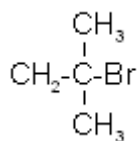
i'-



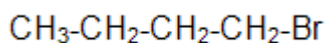
j'-



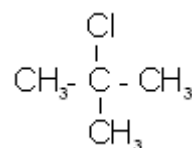
k'-



l'-



m'-



III- Dé la fórmula condensada y semidesarrollada de los siguientes compuestos:

a. 3,3-dietil-5-isopropil-4-metiloctano

b. 5-sec-butil-2,2,4-trimetil-4-propildecano

c. 5-sec-butil-5-terc-butilnon-2-eno

d. 5-isopropiloct-2-eno

j. 1,3-difenilbutano

k. 3-etil-6-metilhept-2-eno

l. dimetilbutino

m. 3-clorohexa-1,4-dieno

f. Ciclohexa-1,4-dieno

g. 3-bromo-2-cloro-4-etil-5,5-dimetiloctano

h. metilpropano

ñ. 4,5,6,6-tetrametiloct-2-ino

n. 5-sec-butil-5-terc-butil-2-metilnonano

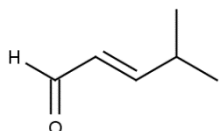
o. 1,1,2-trimetilciclopentano

i. 9-etil-2,3-dimetil-6-(2-metilbutil)-4-propildodecano

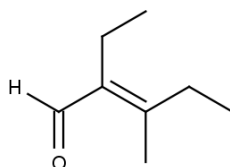
2- COMPUESTOS OXIGENADOS I: ALCOHOLES, ALDEHÍDOS Y CETONAS

I- Nombre los siguientes compuestos:

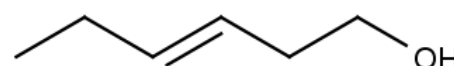
a-



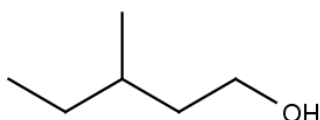
b-



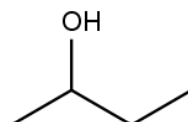
c-



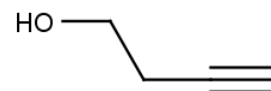
d-



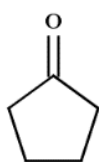
e-



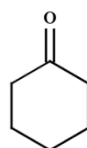
f-



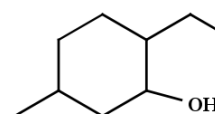
g-



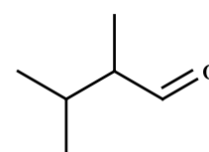
h-



i-



j-



l- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

m- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CHO}$

II- Formule los siguientes compuestos:

a- 4,5-dimetilhexan-2-ol

e- 6,6-dimetilheptan-3-ona

f- butano-2,3-diol

g- 3-fenilpropanal

b- alcohol p-metilbencílico

h- 1-ciclohexil-4-fenilbutan-2-ona

c- o-bromofenol

i- 4-fenilhexan-2-ona

d- 3-ciclopropiloctanal

j- 1-fenil-3,3-dimetilpentan-2-ona

3- COMPUESTOS OXIGENADOS 2: ÁCIDOS Y DERIVADOS DE ÁCIDOS

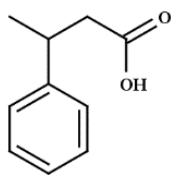
I- Nombre los siguientes compuestos:

a- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

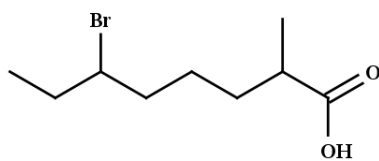
b- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}_6\text{H}_5$

c- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$

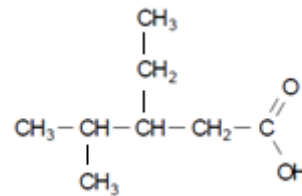
d-



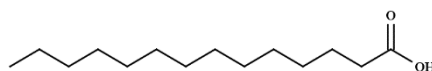
e-



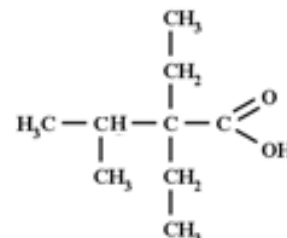
f-



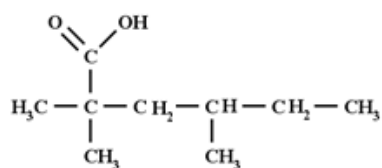
g-



i-



h-



j- C_6H_5COCl

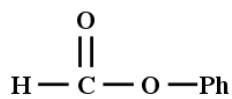
k- $CH_3CH_2COOCOCH_2CH_3$

l- $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3$

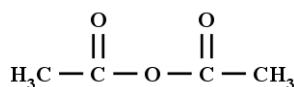
m- $PhCOOCH_2CH(CH_3)_2$

n- $PhCH(CH_3)COOCH_3$

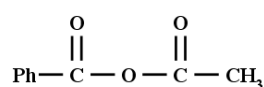
o-



p-



q-



II- Formule los siguientes compuestos:

a- ácido 2-metilbutanodioico

b- ácido 3-cloropentanoico

c- ácido propanoico

d- ácido m-nitrobenzoico

e- ácido isobutírico

f- ácido pentanodioico

g- t-butilmetiléter

h- etanoato de propilo

i- Butanoato de isobutilo

j- 2,2-dimetilbutanoato de butilo

k- 3-etil-2-metilpentanoato de etilo

l- anhídrido etanoicoisobutanoico

m- benzoato de sodio

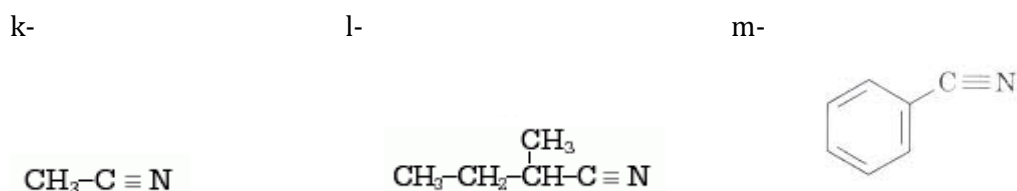
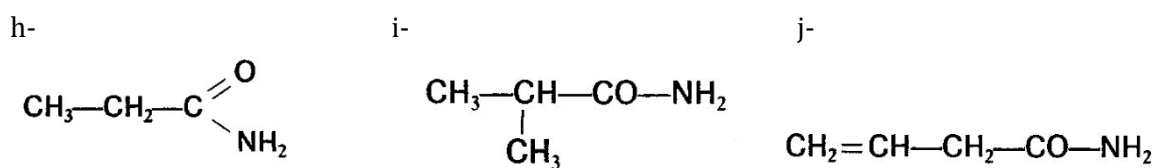
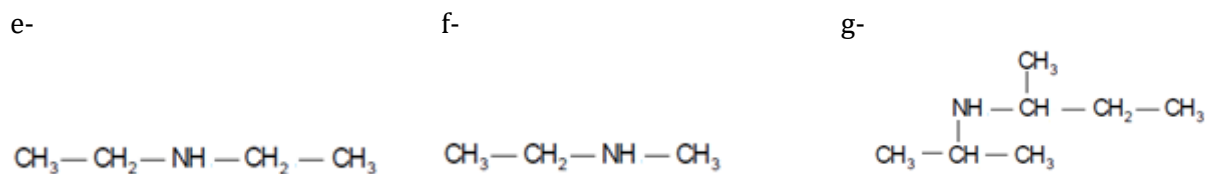
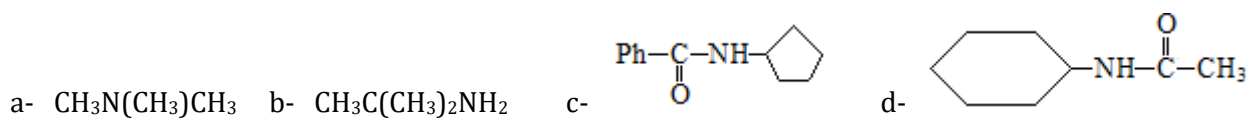
n- cloruro de acetilo

ñ- ácido linoleico

o- bromuro de 2-clorobutanoilo

4- COMPUESTOS NITROGENADOS: AMINAS, AMIDAS Y NITRILOS

I- Nombre los siguientes compuestos:



II- Formule los siguientes compuestos:

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| a- sec-butilamina | h- N, N-dimetilacetamida |
| b- N, N-dietilpropan-1-amina | i- ciclohexencarboxamida |
| c- N, 3-dimetilbutan-2-amina | j- N, 3-dietilhexanamida |
| d- N-metilpentan-3-amina | k- N, N-dimetilmetanamida |
| e- N-propilciclohexanamina | l- N-isopropiletanamida |
| f- 2-aminofenol | m- 3-etil-2,4-dimetilpentanamida |
| g- N-metilpentanamida | n- 2-etilbutanamida |

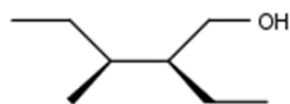
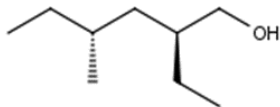
QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°2

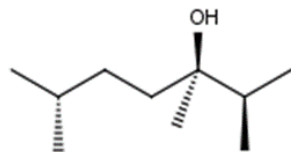
Isomería

- 1- Escriba todos los isómeros posibles de la hexan-2-ona ($C_6H_{12}O$).
- 2- Formule los siguientes compuestos orgánicos: 3-buten-2-ona, buta-1,3-dien-2-ol y dietiléter. ¿Cuáles de ellos son isómeros entre sí? Justifique.
- 3- Los hidrocarburos de cadena ramificada producen, en los motores de combustión menos detonación que los compuestos de cadena lineal. Por ello, el 2,2-dimetilbutano tiene un octanaje mayor que *n*-hexano (hexano lineal). Formule estos dos compuestos y señale el tipo de isomería que presentan.
- 4- Dado un compuesto de fórmula $CH_2=CH-CH=CH-CH_3$:
 - a) Nómbralo e indique el tipo de hibridación que puede asignarse a cada átomo de carbono.
 - b) Formule y nombre tres isómeros de posición del compuesto anterior.
- 5- Escriba todos los isómeros posibles del compuesto de fórmula molecular $C_6H_{12}O$.
- 6- Indique si el compuesto 2-clorobutano presenta isomería óptica o geométrica. Formule.
- 7- Indique qué tipo de isomería presenta el 2,3-dibromobut-2-eno.
- 8- Formule y nombre un isómero de función del butanol y otro de la pentan-2-ona.
- 9- Señale el tipo de isomería existente entre los siguientes compuestos. Nombre c/u.
 - a. $CH_3CH_2CH_2OH$ y $CH_3CHOHCH_3$
 - b. CH_3CH_2OH y CH_3OCH_3
 - c. $CH_3CH_2CH_2CHO$ y $CH_3CH(CH_3)CHO$
- 10- Nombre cada uno de los siguientes compuestos de acuerdo con las reglas IUPAC, incluya la estereoquímica cuando se requiera:

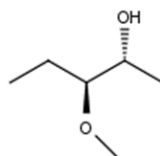
a-



c-



d-



b-

11- Dibuje estructuras para los siguientes compuestos. Cuando sea necesario muestre la estereoquímica usando la convención apropiada:

a) 2-nitroetanol

b) (3S, 4R)-4-metilhexan-3-ol

c) 1,3-dicloropropan-2-ol

d) 4-metilpentan-2-ol

i) (R)-pentan-2-ol

e) (R)-3-metilhex-5-en-3-ol

f) 5,5-dimetilheptan-3-ol

g) etilenglicol

h) ciclohexenol

12- Escriba la estructura correspondiente a cada uno de los nombres siguientes:

a) (E)-3,4-dietilhex-2-eno

b) (R)-cis-4-metilhex-2-eno

c) 1-clorociclopenteno

d) (E)-2-iodobut-2-eno

e) 3,3-dimetilciclododeceno

f) trans-3,4-diciclohexilciclobuteno

g) 4-etilhex-3-en-1-ol

h) cloruro de vinilo

i) (S)-3-metilciclopenteno

j) (Z)-3-ciclopropilpent-2-eno

k) (Z)-2,3-difenilbut-2-eno

13- Explique por qué estos nombres no son correctos. Grafique todos los compuestos:

a) 2-etilciclohexeno

b) cis-pent-1-eno

c) 5-clorociclopenteno

d) cis-but-2-en-4-ol

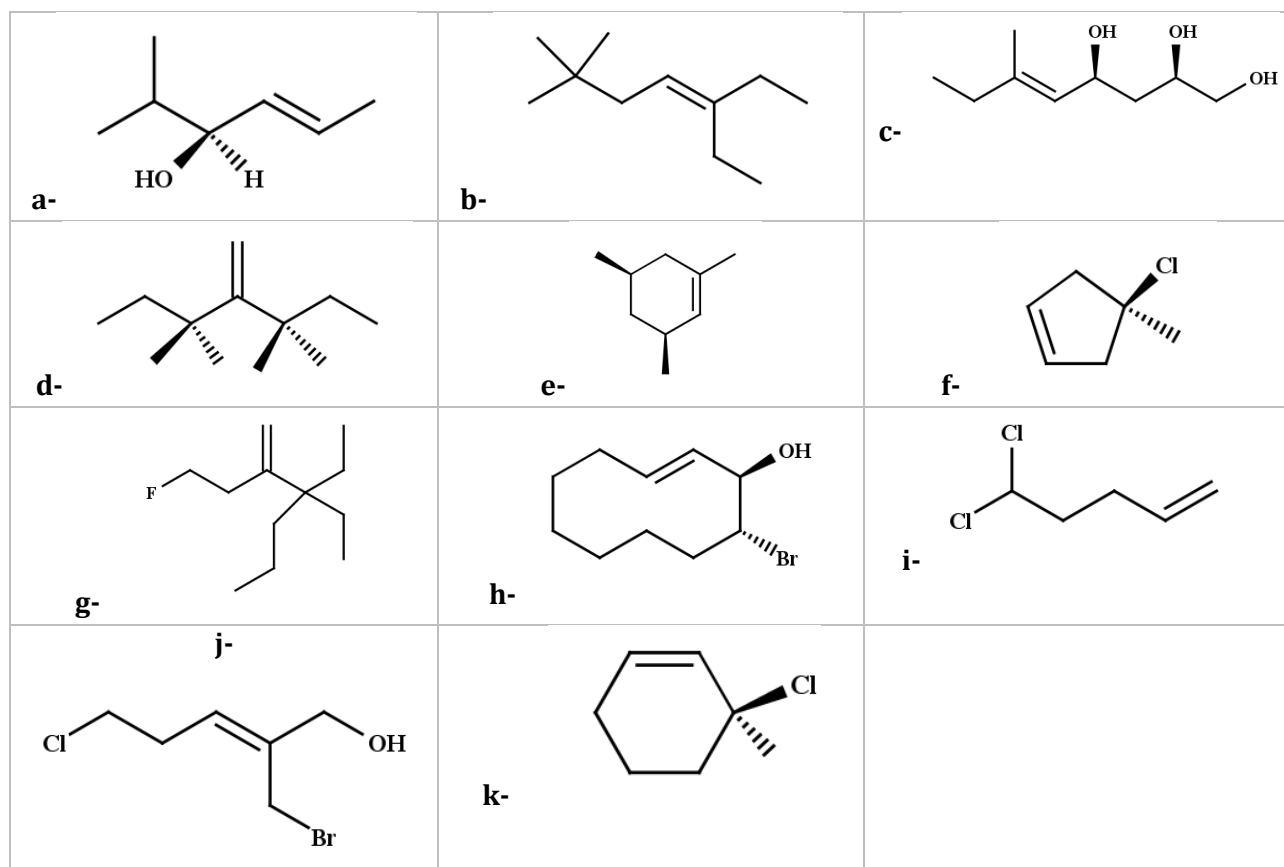
e) 3-metil-cis-pent-4-eno

f) Fluoroisobutileno

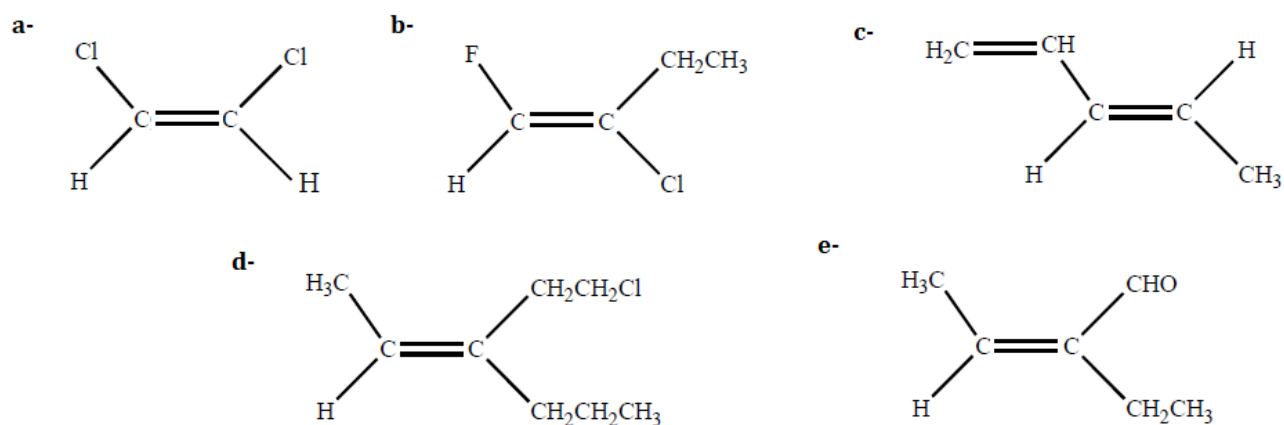
g) (Z)-4-etilhex-4-eno

h) (E)-2,3-dietilhex-3-eno

13- Escriba un nombre correcto para cada uno de los compuestos siguientes, usando la nomenclatura E-Z y/o R-S en los casos que sea necesario para indicar la estereoquímica correspondiente.



14- Nombre los siguientes compuestos según el sistema E-Z o cis-trans, según corresponda.



QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°3

Mecanismos de Reacción. Alcanos y reacciones

MECANISMOS DE REACCIÓN

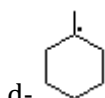
1- Describa la cloración del propano, explicando los pasos de iniciación, propagación y finalización. Diga qué productos se forman y por qué.

2- Clasifique los siguientes radicales en orden decreciente de estabilidad. También clasifíquelos como primario, secundario y terciario:

a- radical isopentilo.

b- radical 3-metil-2-butilo.

c- radical 2-metil-2-butilo.



3- Para cada compuesto, prediga el producto principal de la bromación por radicales libres.

Nota: la bromación es muy selectiva y sólo se formará el radical libre más estable.

a) ciclohexano

b) metilciclopentano

c) hexano

d) etilbenceno

4- La cloración de pentano produce una mezcla de tres productos monoclorados.

(a) Dibuje sus estructuras.

(b) Prediga las proporciones en las que se formarán estos productos monoclorados. Explique.

5- Para cada par de compuestos, diga qué compuesto es el mejor sustrato SN2. Justificar.

a) 2-metil-1-yodopropano o yoduro de terc-butilo

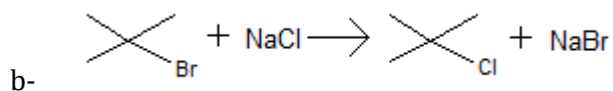
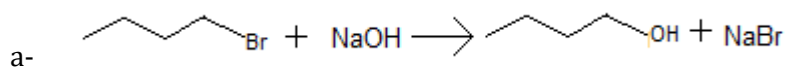
b) bromuro de ciclohexilo o 1-bromo-1-metilciclohexano

c) 2-bromobutano o bromuro de isopropilo

d) 1-cloro-2,2-dimetilbutano o 2-clorobutano

e) 1-yodobutano o 2-yodopropano

6- Observe las siguientes reacciones:



Para cada una de ellas:

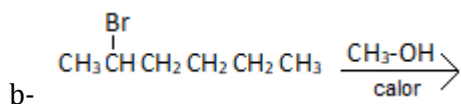
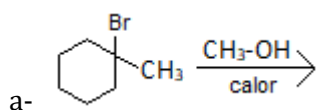
- Nombre de todos los compuestos.
- Indique qué tipo de SN se establece en cada uno de los compuestos y por qué.
- Grafique cada una de las reacciones.

7- Elija un compuesto de cada par que reaccionará más rápidamente por medio del mecanismo SN1.

Formule c/u. Justifique.

- 1-bromopropano o 2-bromopropano
- 2-bromo-2-metilbutano o 2-bromo-3-metilbutano
- bromuro de n-propilo o bromuro de alilo
- 1-bromo-2,2-dimetilpropano o 2-bromopropano
- 2-yodo-2-metilbutano o cloruro de terc-butilo
- 2-bromo-2-metilbutano o yoduro de etilo

8- Prediga los mecanismos y productos de las siguientes reacciones:



Nota: considere SN y E.

ALCANOS

1- Clasifique cada conjunto de compuestos en orden creciente de su punto de ebullición. Justifique.

(a) hexano, octano y decano

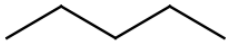
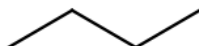
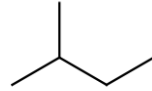
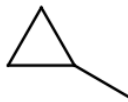
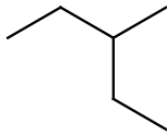
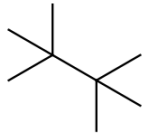
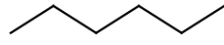
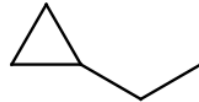
(b) octano, $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

2- Describa la combustión del butano. Balancee la ecuación (reactivos y productos).

3- Explique qué sucede cuando al hexano se lo somete a altas temperaturas (500-700°C) en presencia de catalizadores como Cr_2O_3 ó Al_2O_3 .

ANEXO: TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°3 – ALCANOS

1- Nombre los siguientes compuestos e indique cuáles son isómeros estructurales entre sí:

a- 	b- 	c- 	d- 
e- 	f- 	g- 	h- 

2- Explique por qué cada uno de los siguientes nombres es incorrecto. Para encontrar los errores presentes en estos ejemplos, dibuje sus estructuras y escriba sus nombres correctos.

a) 3-isopropil-5, 5-dimetiloctano

b) 2, 2-dimetil-3-etilpentano

c) metilheptano

d) 3, 5, 6, 7-tetrametilnonano

e) 2-dimetilpropano

f) 2, 2, 3-metilbutano

g) 2, 2-dietil-4, 4-dimetilpentano

h) 2, 4-dietilhexano

i) 3-etil-4-metil-5-propilhexano

j) 2-5-6-7-trimetil-5-3-dietil-4-ter-butiloctano

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°4

Alquenos y alquinos

1- Calcule cuántos elementos de insaturación tienen las siguientes fórmulas moleculares. Formule al menos dos compuestos de cada uno.

a- C₄H₈

b- C₆H₇N

c- C₆H₁₂

d- C₃H₄Cl₂

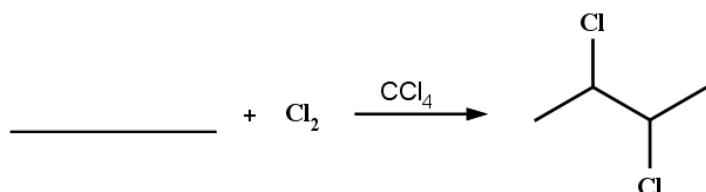
e- C₄H₈O

Recuerde: un doble enlace = un elemento de insaturación

un anillo = un elemento de insaturación

un triple enlace = dos elementos de insaturación

2- Complete la siguiente reacción, anotando los productos resultantes y dé nombre a reactivos y productos, utilizando la nomenclatura IUPAC.



3- Prediga los productos principales de las siguientes reacciones. Justifique según Markovnikov.

a) pent-1-eno + HBr

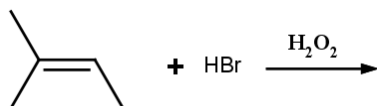
b) 2-metilpropeno + HCl

c) 1-metilciclohexeno + HI

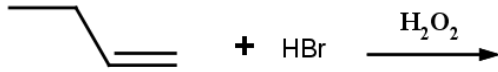
d) 4-metilciclohexeno + HBr

4- Indique cuáles serán los productos de las siguientes reacciones. ¿Siguen la regla de Markovnikov? ¿Por qué? Escriba el nombre IUPAC a reactivos y productos.

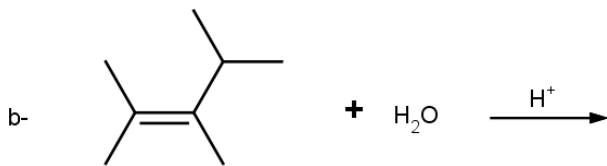
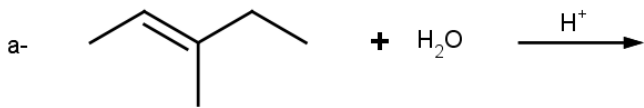
a-



b-

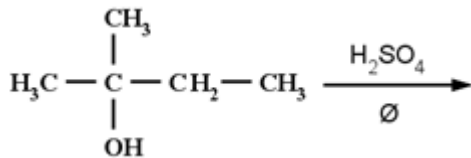


5- Complete las siguientes reacciones de hidratación y dé nombre IUPAC a reactivos y productos.

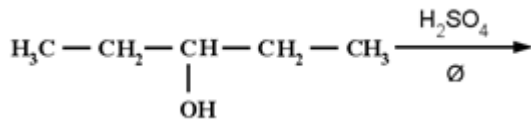


6- Complete las siguientes ecuaciones y dé nombre IUPAC a reactivos y productos.

a-



b-



7- Prediga los productos de eliminación de las siguientes reacciones. Cuando sea probable que se formen dos alquenos, prediga cuál será el producto principal. Explique sus respuestas, mostrando el grado de sustitución de cada enlace doble en los productos.

a) 2-bromopentano + NaOCH₃

b) 3-bromo-3-metilpentano + NaOCH₃

c) 2-bromo-3-etilpentano + NaOH

d) cis-1-bromo-2-metilciclohexano + NaOEt (Et = etilo, CH₂CH₃)

8- Complete la siguiente reacción química, anotando sólo el producto más probable, es decir, el que teóricamente se obtendrá en mayor porcentaje.



9- Escriba la reacción del 3-metilbuteno con $\text{Hg}(\text{OAc})_2$ en presencia de agua. Explique qué diferencia presenta este método respecto a la hidratación directa en medio ácido.

10- Para cada uno de los compuestos acetilénicos siguientes, proponga una síntesis que comience con acetileno y que utilice los reactivos que sean necesarios.

a- hept-1-in-4-ol

b- prop-2-in-1-ol

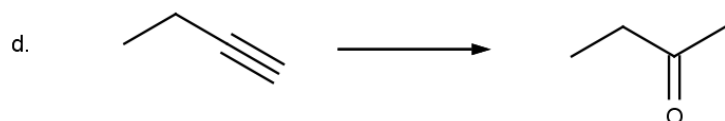
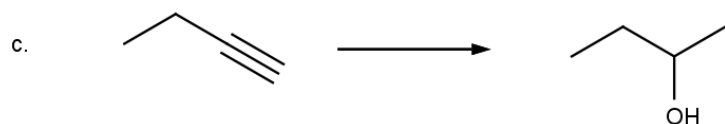
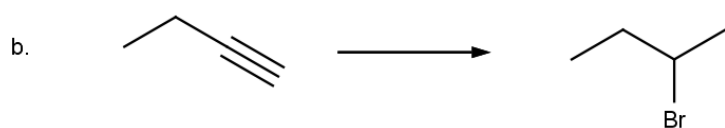
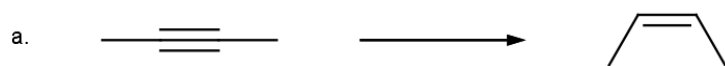
c- 3-metilhex-4-in-3-ol

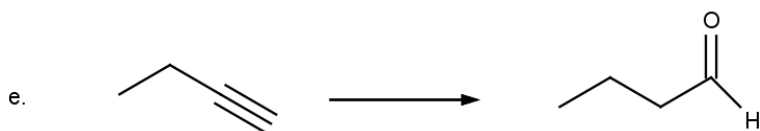
11- Muestre cómo realizaría las siguientes conversiones sintéticas.

a) Convierta 1-metilciclohexeno en 1-bromo-1-metilciclohexano.

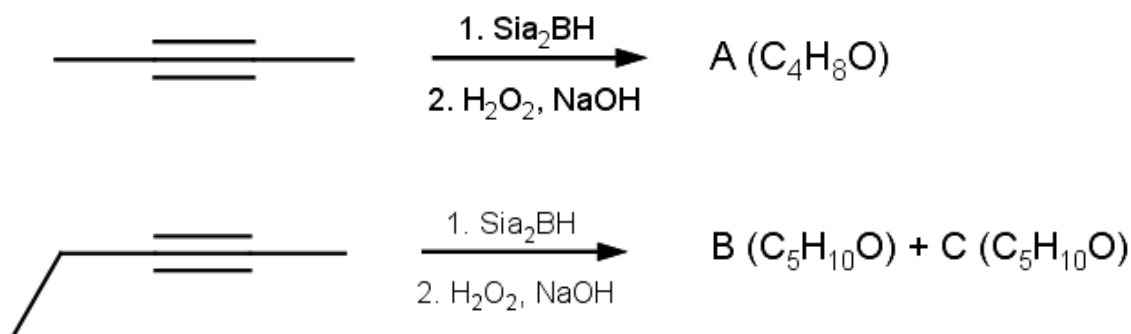
b) Convierta 1-metilciclohexanol en 1-bromo-2-metilciclohexano.

12- Proponga los reactivos adecuados para conseguir las siguientes transformaciones; nombre reactivos y productos:





13- La reacción de hidrobromación-oxidación del 2-butino proporciona un único compuesto A (C_4H_8O). Por el contrario, la reacción de hidrobromación-oxidación del 2-pentino proporciona dos compuestos isoméricos B y C ($C_5H_{10}O$).

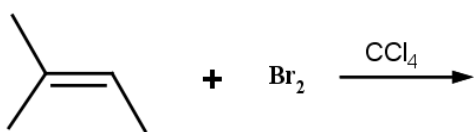


Deduzca la estructura de A, B y C y explique por qué el pent-2-ino proporciona dos productos en el proceso de hidrobromación-oxidación.

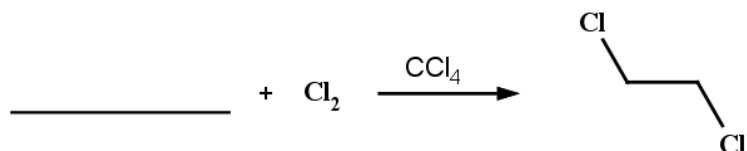
ANEXO: TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°4 - ALQUENOS Y ALQUINOS

1-Complete cada una de las reacciones, anotando los productos resultantes y dé nombre a reactivos y productos, utilizando la nomenclatura IUPAC.

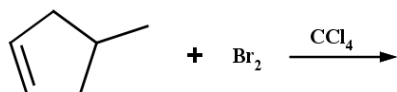
a-



b-

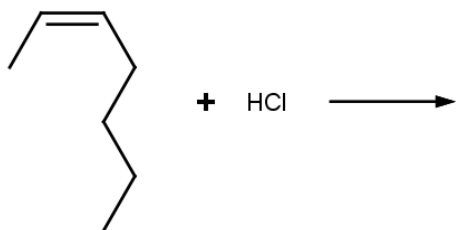


c-



2- Indique cuáles son los productos más estables de las siguientes reacciones, utilice la regla de Markovnikov y dé nombre IUPAC tanto a reactivos como productos.

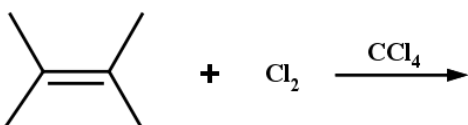
a-



b-



c-

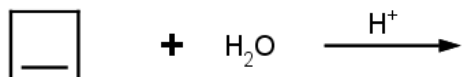


3- Indique cuáles serán los productos de las siguientes reacciones si se aplica la regla anti-Markovnikov. Escriba el nombre IUPAC a reactivos y productos.

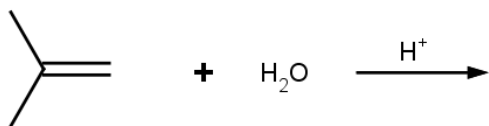


4- Complete las siguientes reacciones de hidratación y dé nombre IUPAC a reactivos y productos.

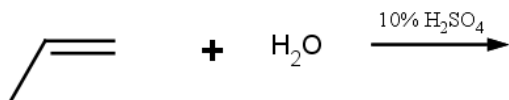
a-



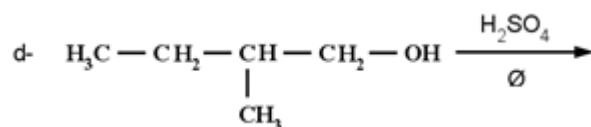
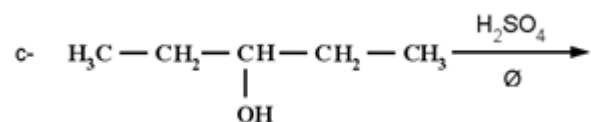
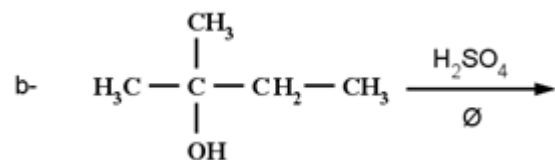
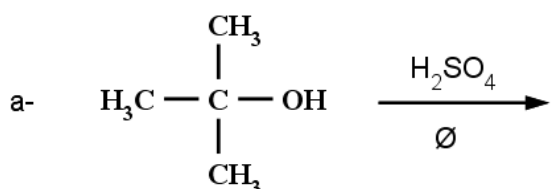
b-



5- El isopropanol o alcohol isopropílico se obtiene industrialmente haciendo reaccionar el propileno con ácido sulfúrico. La mayor parte del isopropanol se usa para producir acetona; otra aplicación del alcohol isopropílico es la fabricación de agua oxigenada. Complete la reacción y escriba el nombre IUPAC a reactivos y productos.



6- Complete las siguientes ecuaciones y dé nombre IUPAC a reactivos y productos.



7- Escriba la estructura de cada uno de los siguientes alquenos a partir de los nombres indicados:

- 2, 3-dimetilbut-1-eno
- 5-etil, 4, 5-trimetilhept-3-eno
- 4-etil-3-isopropil-2-metilhex-3-eno
- 3-etil-4-isopropil-6, 6-dimetilhept-3-eno
- 4-butil-5-isopropil-3, 6-dimetiloct-3-eno

- f) 4-sec-butil-3-terc-butil-5-isobutil-7-metiloct-2-eno
- g) 5-etil-2, 2, 3, 4, 5, 6, 6-heptametilhept-3-eno
- h) 4-sec-butil-6-terc-butil-3-isopropil-2, 7-dimetilnon-4-eno
- i) 7-ter-butil-4-etil-9-isopropil-2, 4,10-trimetil-6-neopentil-5-propilundec-2-eno

8- Escriba la fórmula estructural de los siguientes compuestos:

- a) pent-2-ino
- b) 2,2, 5-trimetilhept-3-ino
- c) 3-metilbutino
- d) 4,4-dimetilhex-2-ino
- e) 4,4-dimetilpent-2-ino
- f) 3,4-dimetilpentino
- g) hex-3-ino
- h) 2, 5, 6-trimetilhept-3-ino
- i) 3-metilpent-1-en-4-ino
- j) 4-ciclohexil-3,5-dimetilocta-1,3-dien-6-ino

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°5

Benceno y aromaticidad.

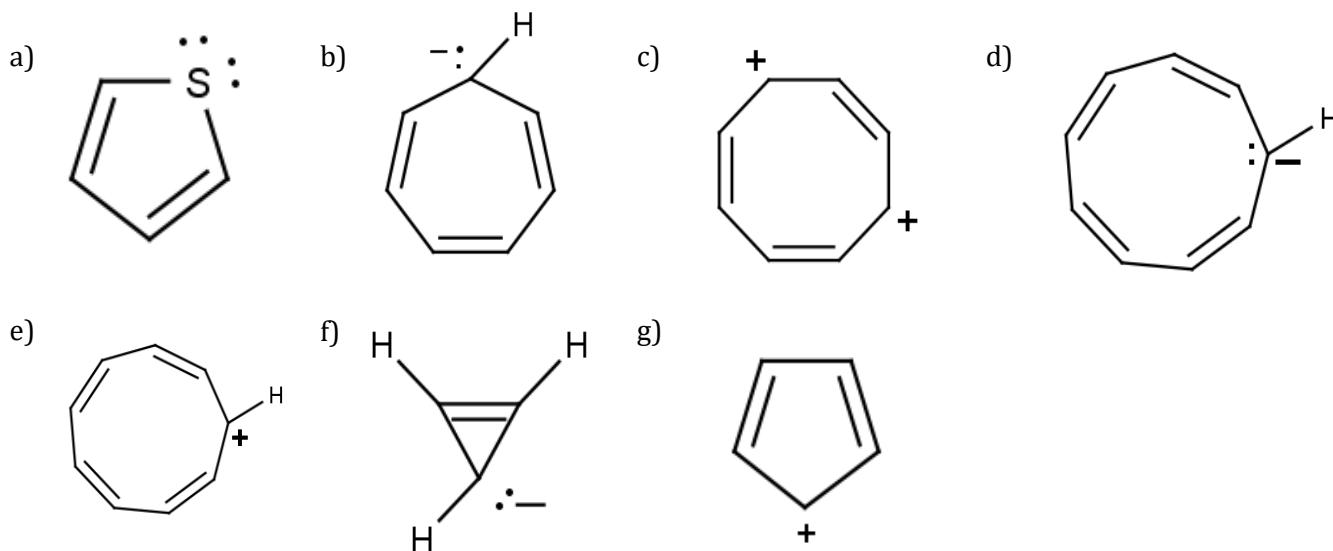
1- Explique la aromaticidad que se observa en:

- el anión 1,3-ciclopentadienilo, pero no en el 3-ciclopentadieno;
- el catión 1,3,5-cicloheptatrienilo pero no en el 3,5-cicloheptatrieno;
- el catión ciclopropenilo;
- los heterociclos pirrol, furano y piridina.

2- A diferencia del benceno, el ciclooctatetraeno (C_8H_8), no es aromático y decolora la solución acuosa diluida de $KMnO_4$ y el Br_2 en CCl_4 .

- Utilice la regla de Hückel para explicar las diferencias en las propiedades químicas del C_8H_8 de las del benceno.
- El estireno, $C_5H_5CH=CH_2$, es isómero de ciclooctatetraeno. ¿El estireno es aromático?

3- Utilice la regla de Hückel para indicar si las siguientes especies planares son aromáticas o antiaromáticas:



Reacciones de Compuestos Aromáticos.

4- Proponga los productos para la reacción entre 3-cloro-2,2-dimetilbutano e isopropilbenceno, catalizada por AlCl_3 .

5- El estireno (vinilbenceno) sufre sustitución electrofílica aromática con más rapidez que el benceno; se encuentra que los productos son principalmente estirenos sustituidos en orto y para. Explique estos resultados con estructuras de resonancia de los intermediarios.

6- Proponga un mecanismo para la nitración de o-xileno. ¿Cuáles son los productos que espera obtener? ¿Por qué?

7- Indique cómo emplearía la acilación de Friedel-Crafts, la reducción de Clemmensen o la síntesis de Gatterman y Koch o ambas, para preparar los compuestos siguientes:

- a- p-metoxibenzaldehído
- b- isobutilfenilcetona
- c- n-butilbenceno

8- Describa el mecanismo detallado para la reacción del benceno con el cloro catalizada por el cloruro de aluminio.

9- Proponga el mecanismo para la reacción del benceno con el yodo.

10- Proponga el mecanismo de reacción del etilbenceno con el bromo.

11- Prediga los productos de la mononitración de los siguientes compuestos:

- a) p-metoxibenzaldehído
- b) isobutilfenilcetona
- c) n-butilbenceno

12- Proponga caminos de síntesis para obtener los siguientes compuestos a partir de benceno:

- a) m-nitrotolueno
- b) p-etilfenol
- c) Ácido o-aminobenzoico

ANEXO: TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°5 - BENCENO Y AROMATICIDAD

1- Complete el siguiente cuadro con los compuestos indicados:

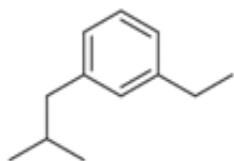
IUPAC	Metoxibenceno	Etilbenceno	Ter-butilbenceno	Hidroxibenceno
Común	Anisol			Fenol
IUPAC	Aminobenceno	Benzaldehído	Ácido benzoico	Nitrobenceno
Común	Anilina	Benzaldehído	Ácido benzoico	

IUPAC	Metilbenceno	Vinilbenceno	Ácido bencensulfónico	Bromobenceno
Común	Tolueno	Estireno		

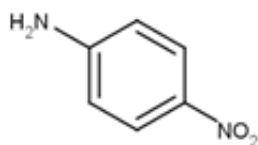
2- ¿Por qué al benceno no solo suele llamar 1, 3, 5-ciclohexatrieno? Investigue.

3- Escriba el nombre de los siguientes compuestos:

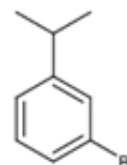
a-



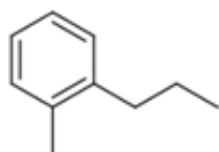
b-



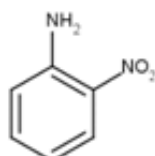
c-



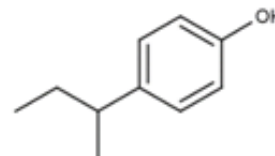
d-



e-



f-



4- Dibuje la estructura de los siguientes compuestos:

- | | |
|--|--------------------------------|
| a- 1-nitro-3-n-propil-2-yodobenceno | h- naftaleno |
| b- 1-terc-butil-4-cloro-2-etilbenceno | i- antraceno |
| c- 1-amino-2-hidroxi-6-isobutilbenceno | j- fenantreno |
| d- m-cloroyodobenceno | k- bifenilo |
| e- o-isobutilisopropilbenceno | l- cumeno |
| f- p-hidroxinitrobenceno | m- estireno |
| g- m-aminosec-butilbenceno | n- 2,4,6-trinitrotolueno (TNT) |

5- Complete la Tabla:

Reacción	Reactivo	Catalizador	Producto	E ⁺ o E
a) Halogenación				
b) Nitración				
c) Sulfonación				
d) Alquilación de Friedel-Crafts				
e) Acilación de Friedel-Crafts				

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°6

Alcoholes, aldehídos y cetonas

Alcoholes

1- Explique por qué:

- a) el propanol hierve a una temperatura más alta que el hidrocarburo correspondiente;
- b) el propanol, a diferencia del propano o el butano, es soluble en H₂O;
- c) el n-hexanol no es soluble en H₂O;
- d) el éter dimetílico (CH₃OCH₃) y el alcohol etílico (CH₃CH₂OH), tienen el mismo peso molecular, aunque el éter dimetílico tiene un punto de ebullición más bajo (-24°C) que el alcohol etílico (78°C).

2- Para los siguientes alcoholes, formule y nombre un isómero que posea la propiedad especificada.

- a) Menor punto de ebullición que el etanol
- b) Mayor solubilidad en hexano que el propanol
- c) Que posea actividad óptica, a diferencia del 2-isopropilhexan-2-ol
- d) Menos oxidable que el pentan-2-ol

3- Dé las estructuras y los nombres de la IUPAC para los alcoholes formados a partir de (CH₃)₂CHCH=CH₂ mediante reacción con:

- a) H₂SO₄ diluido;
- b) B₂H₆, luego H₂O₂ OH-;
- c) Hg(OCOCH₃)₂, H₂O y luego NaBH₄.

4- Dé la estructura y el nombre IUPAC del producto formado por la hidrobtoración-oxidación del 1-metilciclohexeno.

5- Prepare butan-1-ol a partir de:

- a) un alqueno,
- b) 1-clorobutano
- c) 1-cloropropano
- d) bromuro de etilo

6- Dé los principales productos de la reacción de propan-1-ol con:

- a) KMnO₄ en solución acuosa alcalina calentando a reflujo.
- b) limaduras de Cu calientes.

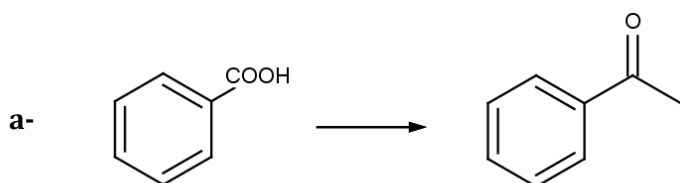
c) CH_3COOH , H^+ .

Aldehídos y cetonas

7- Muestre cómo podría usar el método ditiano para preparar las cetonas y los aldehídos siguientes:

- a- 3-fenilpropanal.
- b- 1-ciclohexil-4-fenilbutan-2-ona.

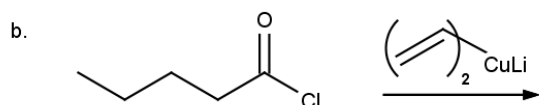
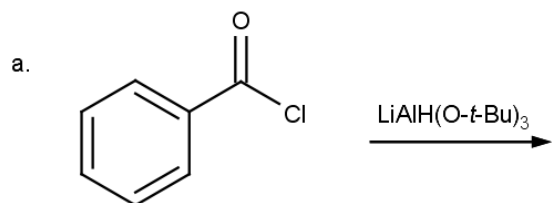
8-Muestre cómo podría realizar las siguientes conversiones sintéticas adicionando un reactivo organolítico a un ácido.



b- ácido pentanoico a heptan-3-ona

c- ácido fenilacético a 1-fenil-3,3-dimetilbutan-2-ona

9- Prediga los productos de las siguientes reacciones:

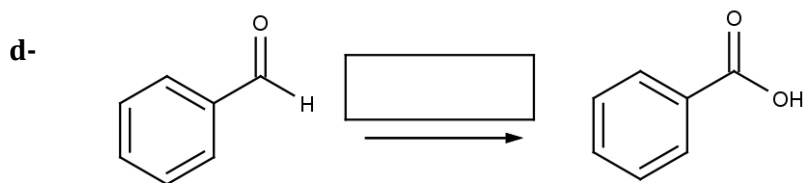
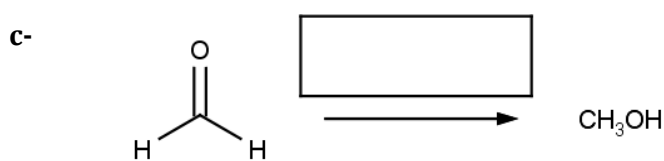
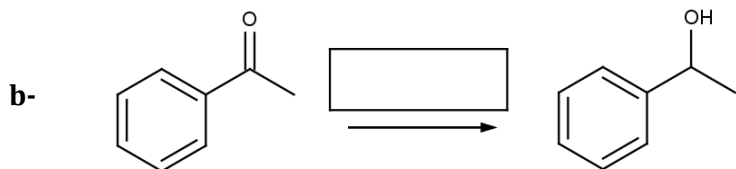
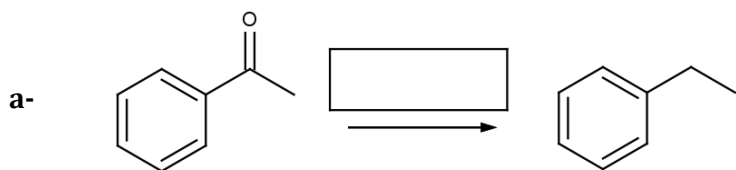


10- Escriba un mecanismo detallado para la formación del acetal cuando el propanal se calienta con metanol en medio ácido.

11- Escriba un mecanismo detallado para la formación de un cetal cuando la acetona reacciona con etanol en medio ácido.

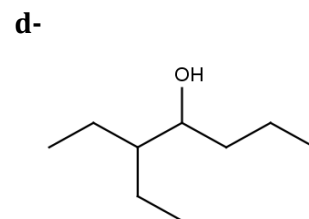
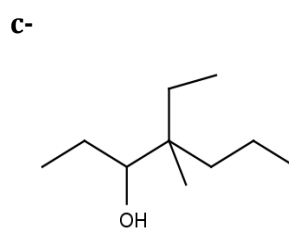
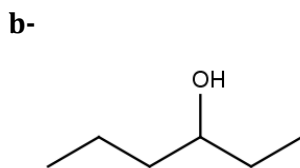
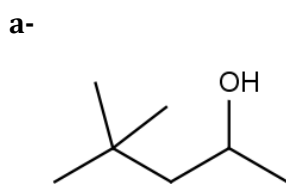
12- Escriba la reacción entre la butan-2-ona y la 2,4-dinitrofenilhidracina.

13- Complete la reacción con el reactivo que falta:



ANEXO: TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°6 – ALCOHOLES, ALDEHÍDOS Y CETONAS

1- Nombre los siguientes compuestos:



2- Formule los siguientes compuestos:

a) 3-metilbutan-2-ol

b) 2-metilpropanol

c) 4-terc-butil-6-etil-3, 6,7-trimetiloctan-4-ol

d) 2-etil-3-metilbutanol

k) 5-etil-3-isopropil-2,2,5,6-tetrametilheptan-3-ol

l) 3,5-dimetilheptan-4-ol

m) 5-isopropil-7-metil-6-propilnonan-3-ol

n) alcohol metílico

e) alcohol butílico

f) alcohol etílico

g) alcohol isopropílico

h) alcohol terc-butílico

i) butan-2-ol

j) 1,3-dietil-4-isopropilciclopentanol

ñ) alcohol neopentílico

o) alcohol sec-butílico

p) alcohol pentílico

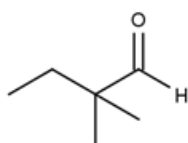
q) propan-1-ol

r) propano-1,3-diol

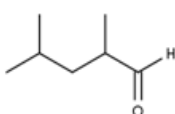
s) propano-1, 2, 3-triol

3- Dé el nombre IUPAC de los siguientes compuestos:

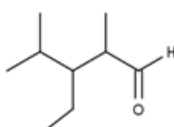
a-



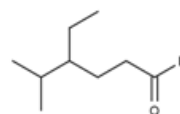
b-



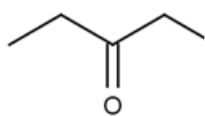
c-



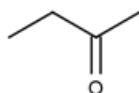
d-



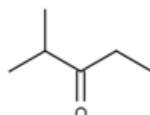
e-



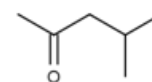
f-



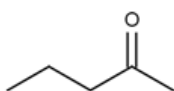
g-



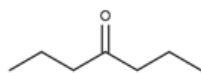
h-



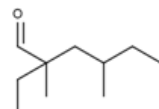
i-



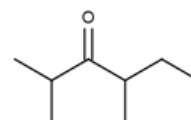
j-



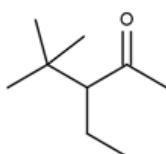
k-



l-



m-



4- Formule los siguientes compuestos:

a) heptanal

b) 2-metilpropanal

c) 2,2-dimetilbutanal

d) 3-etil-2,3-dimetilhexanal

e) pentan-2-ona

f) nonan-4-ona

g) hexan-3-ona

h) 3-metilbutan-2-ona

i) 3,3-dimetilpentan-2-ona

j) 3-isopropil-4-metilheptan-2-ona

k) 6-terc-butil-3-etil-7-metilnonan-5-ona

l) 4-etil-5-metilhexan-3-ona

5- Explique el comportamiento de aldehídos y cetonas frente a la acción oxidante del KMnO_4 .

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°7

Ácidos Carboxílicos y Derivados de Ácidos

1- Para los siguientes pares: ¿Cuál esperarías que fuera el ácido más fuerte? ¿Por qué?

- a) Ácido acético y ácido fórmico.
- b) CF_3COOH y CH_3COOH
- c) $\text{CH}_3\text{CHFCH}_2\text{COOH}$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHFCH}_2\text{COOH}$
- d) Ácido p-metilbenzoico y ácido p-nitrobenzoico

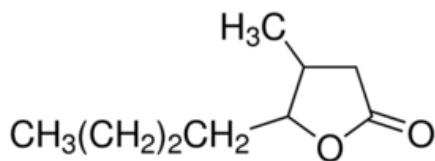
2- Dé el mecanismo para la esterificación, en medio ácido, del $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ con $(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

3- Indique cómo se podría sintetizar cada uno de los ésteres siguientes a partir de un cloruro de acilo y un alcohol.

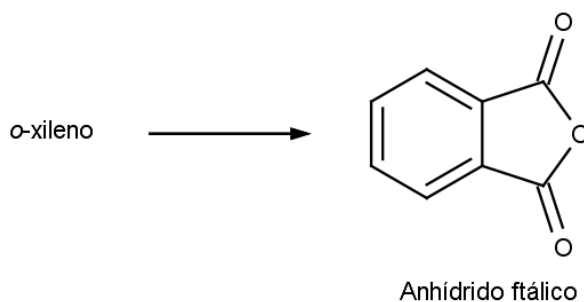
- a) propionato de etilo
- b) 3-metilhexanoato de fenilo
- c) benzoato de bencilo
- d) ciclohexanocarboxilato de ciclopropilo

4- Indique la reacción de reducción del ácido 2-etilpentanoico. Nombre el producto de esta reacción.

5- A continuación, se presenta la estructura de la whisky lactona, uno de los compuestos que se generan por maceración de la bebida que le da el nombre en cubas de roble. Determine a partir de qué hidroxiaácido se obtiene la molécula y describa el mecanismo de lactonización.



6- Muestre los pasos de la siguiente síntesis, utilizando cualquier reactivo inorgánico que sea necesario:



7- Indique el cloruro de acilo y la amina que emplearía para sintetizar las amidas siguientes:

a) N, N-dimetilacetamida

b) acetilanilida (PhNHCOCH₃)

8- Proponga un mecanismo para la hidrólisis del propionato de etilo, bajo condiciones ácidas y básicas.

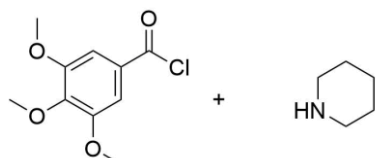
9- Deducir los productos que se esperan de la reducción seguida por hidrólisis con LiAlH₄ de:

a) ciclohexencarboxamida

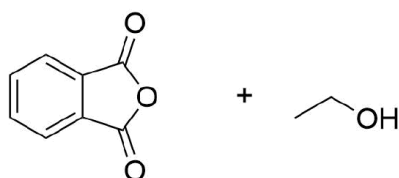
b) N-ciclohexilacetamida

10- Indique qué producto mayoritario se obtiene a partir de las siguientes reacciones:

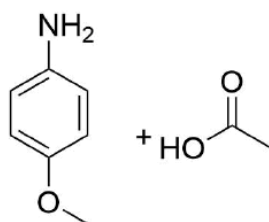
a-



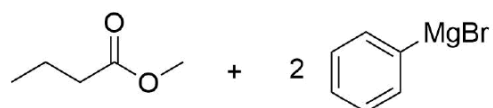
b-



c-

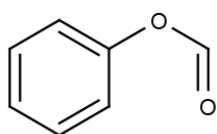


d-

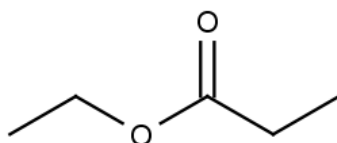


11- Prediga los productos de la saponificación de los siguientes ésteres:

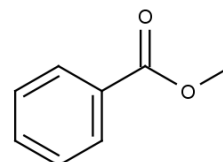
a-



b-



c-



12- Proponga un mecanismo para la hidrólisis básica del benzonitrilo para dar ion benzoato y amoníaco.

ANEXO: TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°7 – ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS DE ÁCIDO

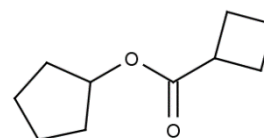
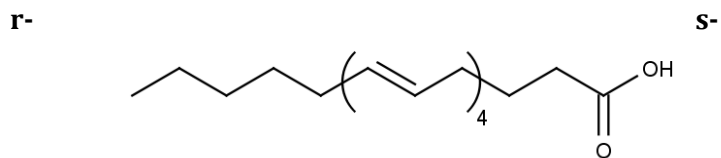
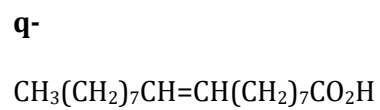
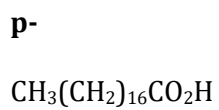
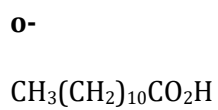
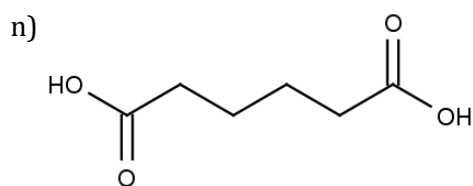
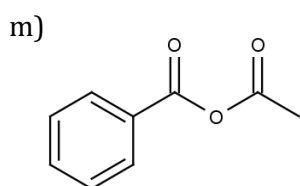
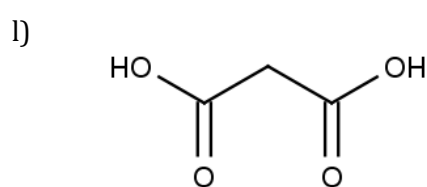
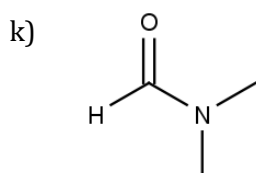
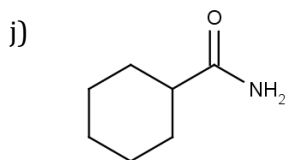
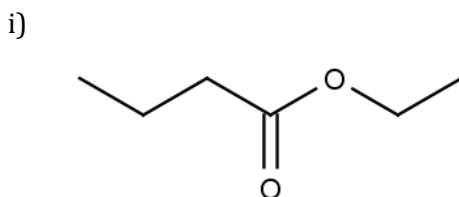
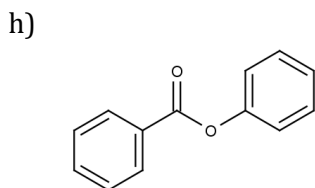
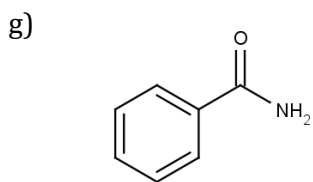
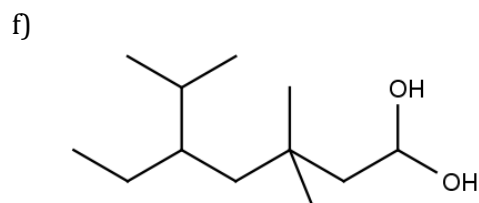
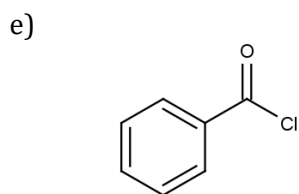
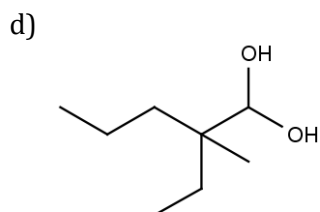
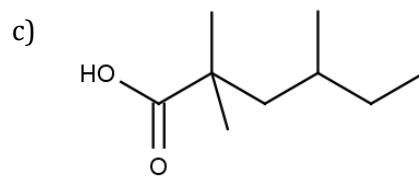
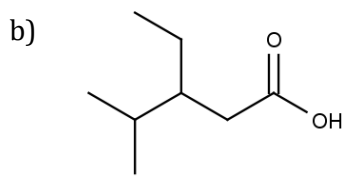
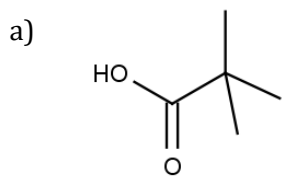
No.de carbonos	Estructura	Nombre común	Derivación del nombre	Nombre IUPAC
1	HCOOH	Ácido fórmico	Hormigas (latín, fórmica)	Ácido metanoico
2	CH ₃ -COOH	Ácido acético	Vinagre (latín, acetum, amargo)	Ácido etanoico
3	CH ₃ -CH ₂ -COOH	Ácido propiónico	Leche, mantequilla, y queso (griego protos=primero pion= grasa)	Ácido propanoico
4	CH ₃ -(CH ₂) ₂ -COOH	Ácido butírico	Mantequilla (latín, butyrum)	Ácido butanoico
5	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -COOH	Ácido valérico	Raíz de la valeriana (latín valere, ser fuerte)	Ácido pentanoico
6	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -COOH	Ácido caproico	Cabra (latín, caper)	Ácido hexanoico
7	CH ₃ -(CH ₂) ₅ -COOH	Ácido enántico	Flores de enredadera (griego, aenanthe)	Ácido heptanoico
8	CH ₃ -(CH ₂) ₆ -COOH	Ácido caprílico	Cabra (latín, caper)	Ácido octanoico
9	CH ₃ -(CH ₂) ₇ -COOH	Ácido pelargónico	Su éster se encuentra en pelargonum roseum, un geranio	Ácido nonanoico
10	CH ₃ -(CH ₂) ₈ -COOH	Ácido cáprico	Cabra (latín, caper)	Ácido decanoico

Fórmula general	Tipo	Ejemplo	Nombre	Cambio
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}^*$	Cloruro de ácido	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$	Cloruro de acetilo o cloruro de etanoilo	ácido ...ico a cloruro ...-ilo
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$	Éster	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_2\text{CH}_3$	Acetato de etilo o etanoacetato de etilo	Se cita el grupo alquilo unido al O; después se cambia de ácido ...-ico a -ato
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	Anhídrido de ácido	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_3$	Anhídrido acético	ácido a anhídrido
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}-$	Amida	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}-\text{H}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{NHCH}_3$	Acetamida o etanamida N-metilpropanamida	Ácido ...ico u -oico a -amida o ácido ...-carboxílico a carboxamida
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	Imida	$\text{CH}_3\text{CO}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}-\text{OCCH}_2\text{CH}_3$	Acetilpropionil imida	ácido ...ico u ...oico a -imida
$\text{RC}=\text{N}^\dagger$	Nitrilo	$\text{CH}_3\text{C}=\text{N}$	Acetonitrilo o etanonitrilo	ácido ico u oico a nitrilo o se agrega -nitrilo al nombre del alcano

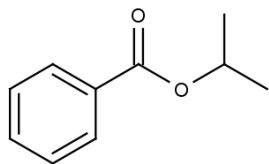
* Se conocen algunos bromuros de ácido.

† Aunque los nitrilos no tienen grupo acilo, se reúnen con los derivados de los ácidos porque se hidrolizan fácilmente a RCOOH.

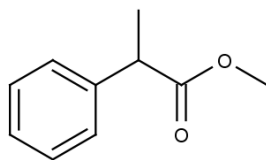
1- Nombre los siguientes compuestos e indique a qué familia pertenece c/u:



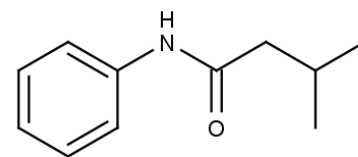
t-



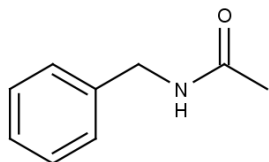
u-



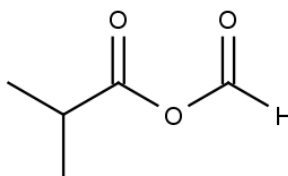
v-



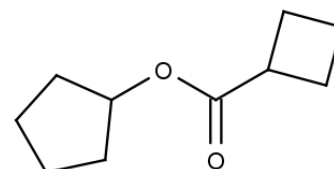
w-



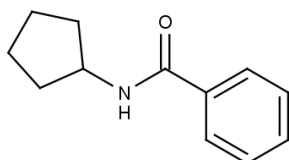
x-



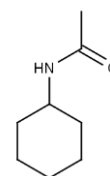
y-



z-



α-



2 - Escriba la fórmula estructural de cada uno de los siguientes compuestos:

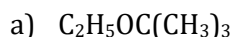
- | | |
|---|--------------------------------------|
| a) Ácido 4-sec-butil-3-etil-6-metilheptanoico | g) 2,2-dimetilbutanoato de butilo |
| b) Ácido 5-isopropil-6-metilheptanoico | h) 3-etil-2-metilpentanoato de etilo |
| c) Ácido 2-etil-6-isopropil-7-metiloctanoico | i) N,3-dietilhexanamida |
| d) Etanoato de propilo | j) N,N-dimetilmetanamida |
| e) Butanoato de isobutilo | k) N-isopropiletanamida |
| f) 3-etil-2,4-dimetilpentanamida | l) 2-etilbutanamida |

QUÍMICA ORGÁNICA 2020

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°8

Éteres, Epóxidos y Aminas

1- Especifique y explique su elección de un alcóxido y un halogenuro de alquilo para preparar los siguientes éteres mediante la reacción de Williamson:



2- Explique la reacción del 1-penteno con el etanol para dar el éter correspondiente. ¿La reacción sigue la Regla de Markovnikov? Explique.

3- Para cada reacción, diga cuál es el producto de sustitución nucleofílica esperado y prediga si el mecanismo será predominantemente de primer (SN_1) o de segundo orden (SN_2).

- a) bromuro de isobutilo + metóxido de sodio
- b) 1-yodo-1-metilciclohexano + etanol
- c) bromuro de ciclohexilo + metanol
- d) bromuro de ciclohexilo + etóxido de sodio

4- Determine el alqueno y el alcohol necesarios para preparar los siguientes éteres a través de alcoximercurización-desmercurización. ¿Qué ventaja presenta este método en comparación con el aplicado en el ej. 3?:

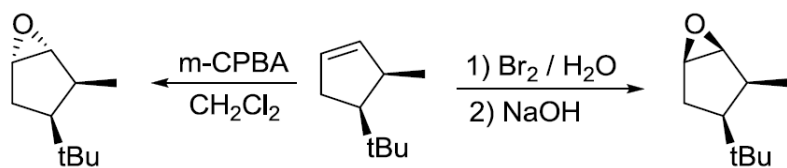
- a) éter diisopropílico
- b) 1-metil-1-metoxiciclopentano
- c) 1-fenil-1-etoxipropano
- d) éter di-t-butílico

5- a) Dé la fórmula estructural de el/los epóxido/s formado/s cuando el ácido m-cloroperoxibenzoico reacciona con: ¿Qué relaciones existen entre los productos?

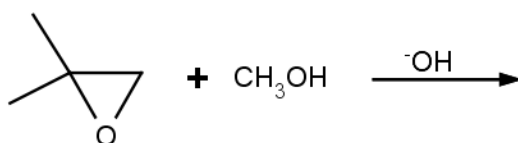
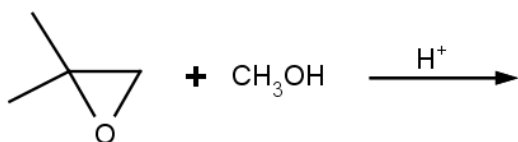
- (i) cis-2-buteno.
- (ii) trans-2-buteno.

6- ¿Por qué el trans-2-clorociclohexanol da un muy buen rendimiento de 1,2-epoxiciclohexano, mientras que el isómero *cis* no da ningún epóxido?

7- Justificar la siguiente observación experimental:



8- Señale los mecanismos que expliquen los diferentes isómeros formados:



9- Explique la tendencia observada en las constantes de basicidad de los siguientes compuestos a partir de fundamentos estructurales:

Metilamina: $K_b = 4,4 \times 10^{-4}$

Amoníaco: $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$

Anilina: $K_b = 4 \times 10^{-10}$

p-nitroanilina: $K_b = 1 \times 10^{-13}$

10- Formule y clasifique cada uno de los conjuntos de compuestos siguientes, en orden creciente de sus puntos de ebullición:

- trietilamina, di-n-propilamina, n-propil éter.
- etanol, dimetilamina, dimetil éter.
- trimetiamina, dietilamina, diisopropilamina.

11- Indique cómo emplearía la alquilación para sintetizar los siguientes compuestos a partir de amoníaco. Mencione y describa al menos dos estrategias para evitar la polialquilación, un problema muy frecuente en este tipo de reacciones.

- yoduro de benciltrimetilamonio
- bencilamina

12- Prediga los productos principales que se forman cuando cada una de las aminas siguientes se metilan exhaustivamente, se trata al producto con Ag_2O y se calienta la mezcla.

a) 2-hexanamina

b) 3-metil-2-butanamina

13 - Indique cómo se pueden lograr las siguientes conversiones:

a) bromuro de bencilo \rightarrow 2-feniletanamina

b) ácido pentanoico \rightarrow N-metilpentanamida

c) 2-hexanona \rightarrow 2-hexanamina

14- Prediga los productos de las reacciones siguientes:

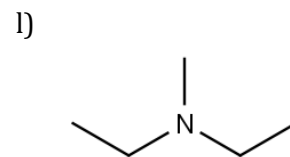
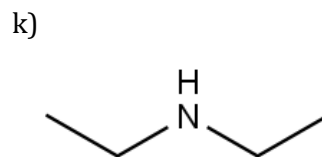
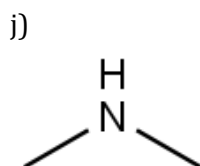
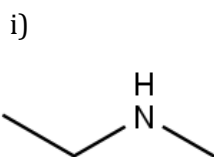
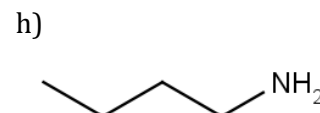
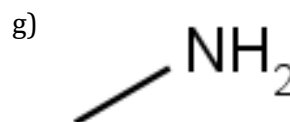
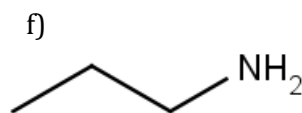
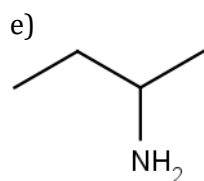
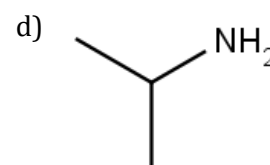
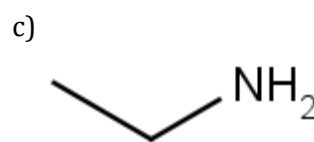
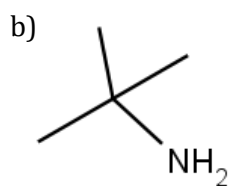
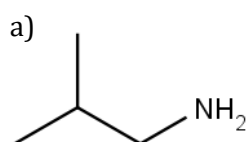
a) NH_3 en exceso + $\text{PhCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ \rightarrow

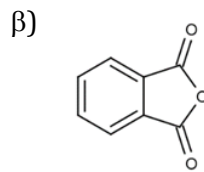
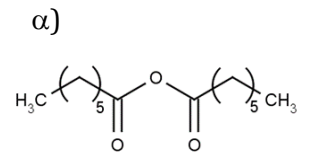
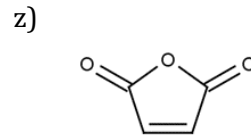
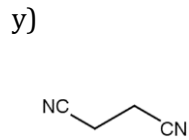
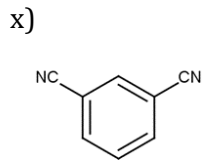
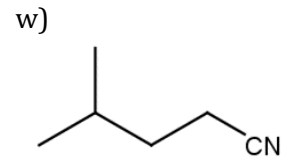
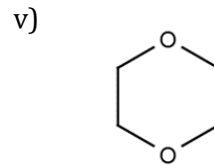
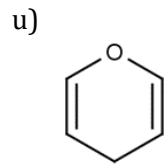
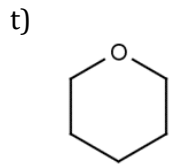
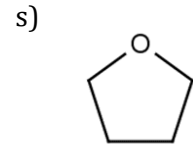
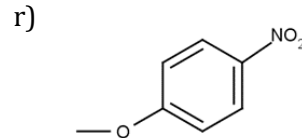
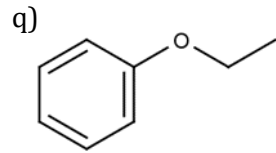
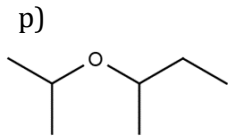
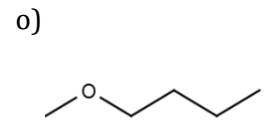
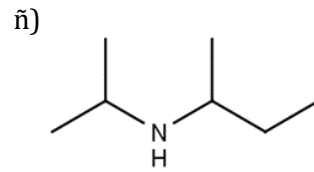
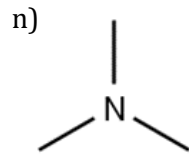
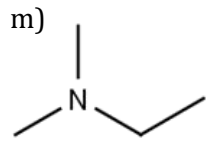
b) 2-butanona + dimetilamina $\xrightarrow{\text{NaBH}_3\text{CN}}$

c) nitrobenceno $\xrightarrow{\text{Zn, HCl}}$

ANEXO: TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°8 - AMINAS, ÉTERES Y EPÓXIDOS

1- Nombre los siguientes compuestos:





QUÍMICA ORGÁNICA 2020

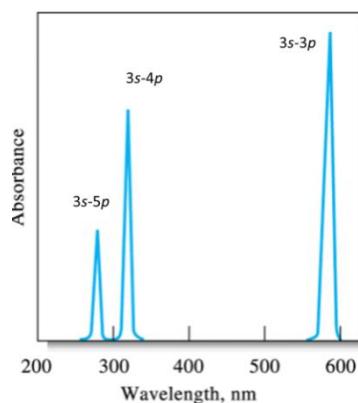
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°9

Nociones de espectroscopía

1- Explique la dualidad onda-partícula de la luz mediante ecuaciones. ¿Cómo se llama la unidad de partícula de la luz que tiene asociada una onda? Identifique las principales características de una onda electromagnética. Describa el espectro de la radiación electromagnética (REM).

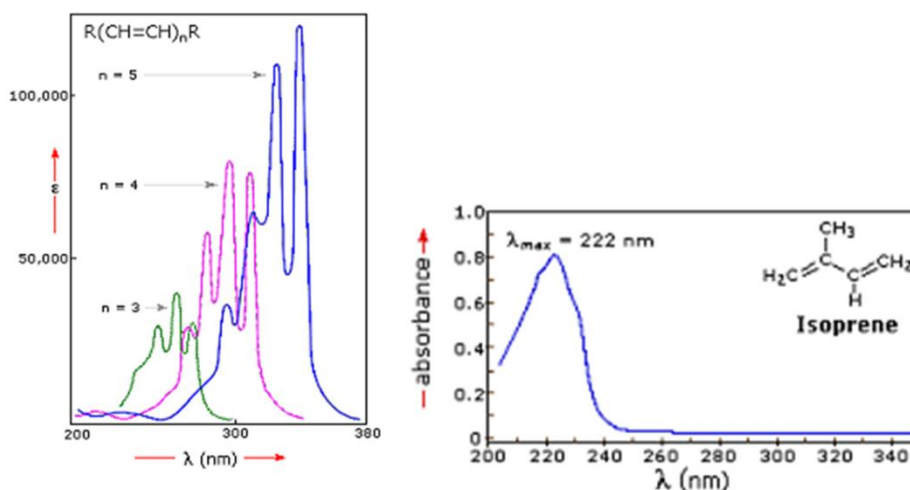
2- Observe el siguiente espectro y responda a las siguientes preguntas:

- a- ¿A qué tipo de espectroscopía corresponde?
- b- Explique qué representan las señales en el espectro.
- c- ¿Qué se está graficando en las coordenadas eje X y eje Y?
- d- ¿Qué tipo de radiación está interviniendo?
- e- ¿Qué efecto provoca esa radiación sobre las especies en estudio?



3- Observe los espectros presentados a continuación y responda a las siguientes preguntas:

- a- ¿A qué tipo de espectroscopía corresponde?
- b- Explique a qué se deben las señales más predominantes
- c- ¿Qué se está graficando en las coordenadas eje X y eje Y?
- d- ¿Qué tipo de radiación está interviniendo?
- e- ¿Qué efecto provoca esa radiación sobre las moléculas en estudio?



4- Explique la Ley de Lambert-Beer. ¿Cómo se puede determinar la concentración de una solución a partir de la espectroscopía UV-Vis? ¿Qué relación hay entre absorbancia y transmitancia?

5- Observe el siguiente espectro y responda a las siguientes preguntas con ayuda de la tabla adjunta.

a- ¿A qué tipo de espectroscopía corresponde?

b- Explique qué información proveen las señales más predominantes

c- ¿Qué se está graficando en las coordenadas eje X y eje Y?

d- ¿Qué tipo de radiación está interviniendo?

e- ¿Qué efecto provoca esa radiación sobre la molécula en estudio?

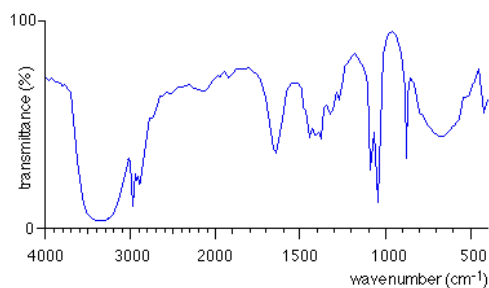


Tabla de ayuda

GRUPO FUNCIONAL	NUMERO DE ONDA (cm^{-1})	GRUPO FUNCIONAL	NUMERO DE ONDA (cm^{-1})
OH (enlace de hidrógeno)	3100-3200	-C \equiv C-	2300-2100
OH (sin enlace de hidrógeno)	3600	-C \equiv N	~ 2250
Cetonas	1725-1700	-N=C=O	~ 2270
Aldehídos	1740-1720	-N=C=S	~ 2150
Aldehídos y cetonas α,β -insaturados	1715-1660	C=C=C	~ 1950
Ciclopentanonas	1750-1740	NH	3500-3300
Ciclobutanonas	1780-1760	C=N-	1690-1480
Ácidos carboxílicos	1725-1700	NO ₂	1650-1500 1400-1250
Esteres	1750-1735	S=O	1070-1010
Esteres α,β -insaturados	1750-1715	sulfonas	1350-1300 1150-1100
δ -Lactonas	1750-1735	Sulfonamidas y sulfonatos	1370-1300 1180-1140
γ -lactonas	1780-1760	C-F	1400-1000
Amidas	1690-1630	C-Cl	780-580
-COCl	1815-1785	C-Br	800-560
Anhidridos	1850-1740 ⁽²⁾	C-I	600-500

6- Observe el espectro mostrado y responda a las siguientes preguntas.

a- ¿A qué tipo de espectroscopía corresponde?

b- Explique a qué se deben las señales

c- ¿Qué se está graficando en las coordenadas eje X y eje Y? ¿a qué se llama desplazamiento δ ? ¿cómo se marca el desplazamiento 0?

d- ¿Qué tipo de radiación está interviniendo?

e- ¿Qué efecto provoca esa radiación sobre los átomos de la molécula en estudio?

f- ¿Qué indica la integral?

g- ¿Qué indica el desdoblamiento de picos?

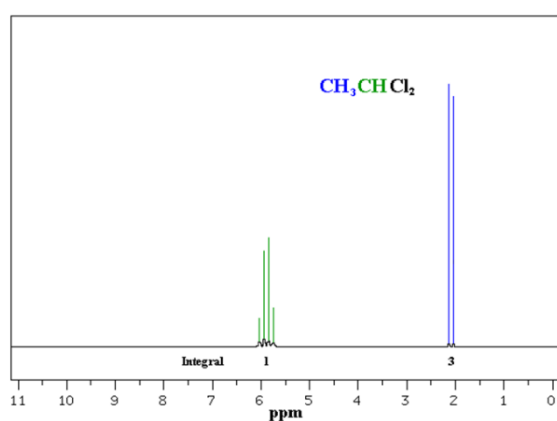


Tabla de ayuda

Tipo de protón	Desplazamiento químico δ (ppm)
RCH_3	0.8-1.0
alcano secundario RCH_2R'	1.2-1.4
alcano terciario R_3CH	1.4-1.7
alílico 	1.6-1.9
bencílico $ArCH_2R$	2.2-2.5
cetona 	2.1-2.6
alquino $RC\equiv CH$	1.7-3.1
$R-CH_2-X$ (X=halógeno, O)	3-4
alqueno terminal, $R_2C=CH_2$	4.6-5.0
alqueno interno $R_2C=CH-R$	5.2-5.7
aromático, ArH	6.0-9.5
aldehído 	9.5-9.9
alcohol ROH	0.5-5.0
tiol RSH	0.5-5.0
amina RNH_2	0.5-5.0

7-Observe el espectro y responda a las siguientes preguntas.

a- ¿A qué tipo de espectroscopía corresponde?

b- Explique a qué se deben las señales más predominantes

c- ¿Qué se está graficando en las coordenadas eje X y eje Y?

d- ¿Qué efecto provoca la radiación incidente sobre las moléculas en estudio?

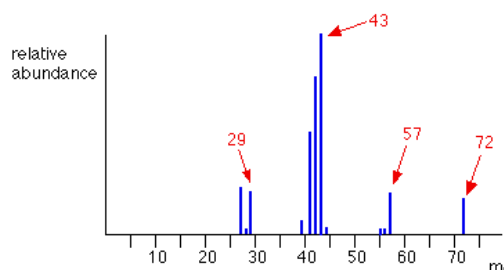


Tabla de ayuda

Elemento	Masa Atómica relativa	Isótopos	Abundancia relativa (%)	Masa Isotópica
Hidrógeno	1.00794	¹ H	100	1.00783
		² H	0.015	2.01410
Carbono	12.01115	¹² C	100	12.00000
		¹³ C	1.12	13.00336
Nitrógeno	14.0067	¹⁴ N	100	14.0031
		¹⁵ N	0.366	15.0001
Oxígeno	15.9994	¹⁶ O	100	15.9949
		¹⁷ O	0.037	16.9991
		¹⁸ O	0.240	17.9992
Fluor	18.9984	¹⁹ F	100	18.9984
Silicio	28.0855	²⁸ Si	100	27.9769
		²⁹ Si	5.110	28.97.65
		³⁰ Si	3.38.5	29.9738
Fósforo	30.9738	³¹ P	100	30.9738
Azufre	32.066	³² S	100	31.9721
		³³ S	0.789	32.9715
		³⁴ S	4.438	33.9669
		³⁶ S	0.018	35.9677
Cloro	35.4527	³⁵ Cl	100	34.9689
		³⁷ Cl	32.399	36.9659
Bromo	79.9094	⁷⁹ Br	100	78.9183
		⁸¹ Br	97.940	80.9163
Iodo	126.9045	¹²⁷ I	100	126.9045

8- Complete la siguiente tabla, ubicando la metodología que considera más apropiada para investigar las consignas mencionadas en la primera columna.

	EM	IR	RMN
Masa molecular			
Fórmula molecular			
Heteroátomos			
Grupos funcionales			
Sustituyentes alquílicos			