



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

**Ciclo de Nivelación**  
**MODULO: QUÍMICA**

MATERIAL DE LA ASIGNATURA



## Ciclo de Nivelación

### MODULO: QUÍMICA

#### Temas:

#### TEMA 1: EL ÁTOMO Y SUS CARACTERÍSTICAS. LOS ENLACES QUÍMICOS

- Materia y energía. Definiciones
- El átomo
  - Partículas subatómicas
    - Protones
    - Neutrones
    - Electrones
  - Identificación del átomo
    - Número atómico (Z)
    - Número de masa (A)
    - Isótopos
- Tabla Periódica
- Enlaces químicos
  - Electrones del átomo
    - Electrones internos
    - Electrones de valencia
  - Teoría del octeto. Símbolo de puntos de Lewis.
  - Tipos de enlaces
    - Enlace iónico
    - Enlace covalente
    - Enlace Metálico

## TEMA 2: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA

- El átomo de carbono
- Hidrocarburos
  - Alifáticos
    - Alcanos y cicloalcanos
    - Alquenos
    - Alquinos
  - Aromáticos
- Grupos funcionales
  - Alcoholes
  - Éteres
  - Grupo carbonilo
    - Aldehídos
    - Cetonas
  - Ácidos carboxílicos
  - Aminas
- Reacciones de formación
  - Oxidación
  - Reducción
  - Hidratación y deshidratación
- Ejemplos de reacciones de ácidos carboxílicos
  - Ésteres
  - Amidas
  - Sales orgánicas

**Cronograma:**

<b>SEMANA</b>	<b>TEÓRICO</b>	<b>PRÁCTICO</b>
1	Tema 1: El átomo y sus características. Los enlaces químicos.	Tema 1: El átomo y sus características. Los enlaces químicos.
2	Tema 2: Introducción a la Química Orgánica.	Tema 2: Introducción a la Química Orgánica.
3	Integración	EXAMEN
4	Clase de consulta	RECUPERATORIO

**Bibliografía**

Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Chang, R., & Goldsby, K. A. (2013). *Química* (11° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Horton, H. R., Moran, L. A., Scrimgeour, K. G., Perry, M. D., & Rawn, J. D. (2008). *Principios de Bioquímica* (4° ed.). México: Pearson Educación.

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7° ed.). México: Cengage Learning Editores.

Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2010). *Harper. Bioquímica Ilustrada* (28° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores.



# QUÍMICA

CICLO DE NIVELACIÓN

## ¿QUÉ ES “MATERIA”?

2

MATERIA

*La materia es todo aquello  
que tiene masa y ocupa un  
lugar en el espacio*

3

7

# ¿QUÉ ES “ENERGÍA”?

4

## ENERGÍA

*Capacidad de un cuerpo de producir transformaciones.*

*La energía no tiene masa y no ocupa un lugar en el espacio.*

5

# ¿QUÉ ES EL ÁTOMO?

## EL ÁTOMO

En el siglo V A.C., El filósofo griego Demócrito expresó la idea de que toda la materia estaba formada por muchas partículas pequeñas e indivisibles que llamó **átomos** (que significa indestructible o indivisible).

7

## EL ÁTOMO

A pesar de que la idea de Demócrito no fue aceptada por muchos de sus contemporáneos (entre ellos Platón y Aristóteles), ésta se mantuvo. Las evidencias experimentales de algunas investigaciones científicas apoyaron el concepto del “atomismo”, lo que condujo, de manera gradual, a las definiciones modernas de elementos y compuestos.

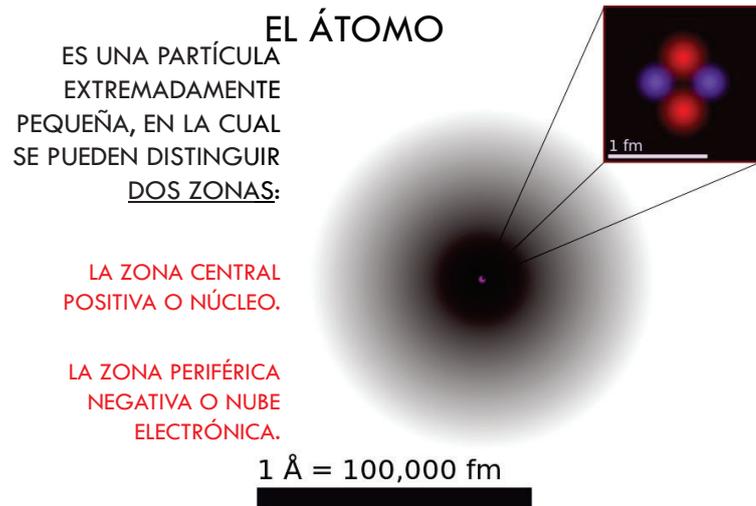
8

## EL ÁTOMO

- EL ÁTOMO SE DEFINE COMO **LA UNIDAD BÁSICA DE UN ELEMENTO** QUE PUEDE INTERVENIR EN UNA **COMBINACIÓN QUÍMICA.**

9

9



10

### MODELO DE BOHR (1913)

*«El átomo es un pequeño sistema solar con un **núcleo** en el centro y electrones moviéndose alrededor del núcleo en órbitas bien definidas».*

11

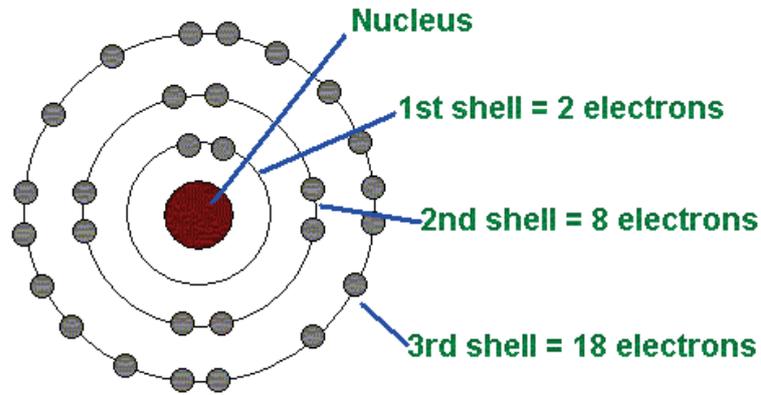
### MODELO DE BOHR (1913)

- Las órbitas están **cuantizadas** (los e- pueden estar solo en ciertas órbitas)
- Cada órbita tiene una energía asociada. La más externa es la de mayor energía.

10

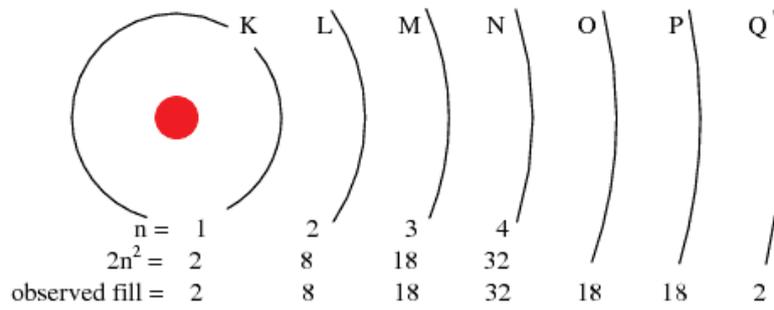
12

### MODELO DE BOHR (1913)



13

### MODELO DE BOHR (1913)



14

## PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

## PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

- El modelo atómico de Bohr considera básicamente tres tipos de partículas subatómicas:

- **Protones ( $p^+$ )**
- **Electrones ( $e^-$ )**
- **Neutrones ( $n^0$ )**

16

## NÚMERO ATÓMICO, NÚMERO DE MASA E ISÓTOPOS

### **EL NÚMERO ATÓMICO (Z)**

*Es el número de protones en el núcleo de cada átomo de un elemento.*

17

## NÚMERO ATÓMICO, NÚMERO DE MASA E ISÓTOPOS

### • **EL NÚMERO ATÓMICO (Z)**

- *Es el número de protones en el núcleo de cada átomo de un elemento.*
- En un átomo neutro, el número atómico también indica el número de **electrones** presentes en un átomo.
- **La identidad química de un átomo queda determinada exclusivamente por su número atómico.**

## NÚMERO ATÓMICO, NÚMERO DE MASA E ISÓTOPOS

### EL NÚMERO DE MASA (A)

Es el número total de protones y neutrones presentes en el núcleo de un átomo de un elemento.

19

## NÚMERO ATÓMICO, NÚMERO DE MASA E ISÓTOPOS

### • EL NÚMERO DE MASA (A)

- Es el número total de protones y neutrones presentes en el núcleo de un átomo de un elemento.

Número de masa = +	Nº de protones Nº de neutrones
Número de masa = +	Nº Atómico (Z) Nº de neutrones

20

## NÚMERO ATÓMICO, NÚMERO DE MASA E ISÓTOPOS

- **NÚMERO DE MASA**
- **NÚMERO ATÓMICO**

21

13

## NÚMERO ATÓMICO, NÚMERO DE MASA E ISÓTOPOS

### • ISÓTOPO

- **Átomos que tienen el mismo número atómico pero diferente número de masa.**



Hidrógeno



Deuterio



Tritio

22

## TABLA PERIÓDICA

23

## TABLA PERIÓDICA

- Muchas de las propiedades químicas de los elementos se explican en términos de su configuración electrónica.
- Debido a que los electrones llenan los orbitales atómicos de manera muy ordenada, no es sorprendente que los elementos con configuraciones electrónicas semejantes, como sodio y potasio, se comporten en muchos aspectos de manera similar y que, en general, las propiedades de los elementos muestren tendencias observables.





## ELECTRONES EN EL ÁTOMO

*En un átomo neutro, el número de electrones es igual al número de protones*

31

## Electrones de valencia

32

### ELECTRONES DE VALENCIA

*Cuando los átomos interactúan para formar un enlace químico, sólo entran en contacto sus regiones más externas.*

33

17

## ELECTRONES DE VALENCIA

- Para reconocer los electrones de valencia y asegurarse de que el número total de electrones no cambia en una reacción química, los químicos utilizan el sistema de puntos desarrollado por Lewis.
- **Un símbolo de puntos de Lewis consta del símbolo del elemento y un punto por cada electrón de valencia de un átomo del elemento.**

Chang, R., & Goldsby, K. A. (2013). *Química* (11ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

34

1 1A																	18 8A	
•H	2 2A												13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	He:
•Li	•Be•												•B•	•C•	•N•	•O•	•F•	•Ne:
•Na	•Mg•	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B		•Al•	•Si•	•P•	•S•	•Cl•	•Ar:
•K	•Ca•												•Ga•	•Ge•	•As•	•Se•	•Br•	•Kr:
•Rb	•Sr•												•In•	•Sn•	•Sb•	•Te•	•I•	•Xe:
•Cs	•Ba•												•Tl•	•Pb•	•Bi•	•Po•	•At•	•Rn:
•Fr	•Ra•																	

**Símbolos de puntos de Lewis para los elementos representativos y los gases nobles.**

35

1 1A																	18 8A	
•H	2 2A												13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	He:
•Li	•Be•												•B•	•C•	•N•	•O•	•F•	•Ne:
•Na	•Mg•	3 3B									12 2B		•Al•	•Si•	•P•	•S•	•Cl•	•Ar:
•K	•Ca•												•Ga•	•Ge•	•As•	•Se•	•Br•	•Kr:
•Rb	•Sr•												•In•	•Sn•	•Sb•	•Te•	•I•	•Xe:
•Cs	•Ba•												•Tl•	•Pb•	•Bi•	•Po•	•At•	•Rn:
•Fr	•Ra•																	

18

36

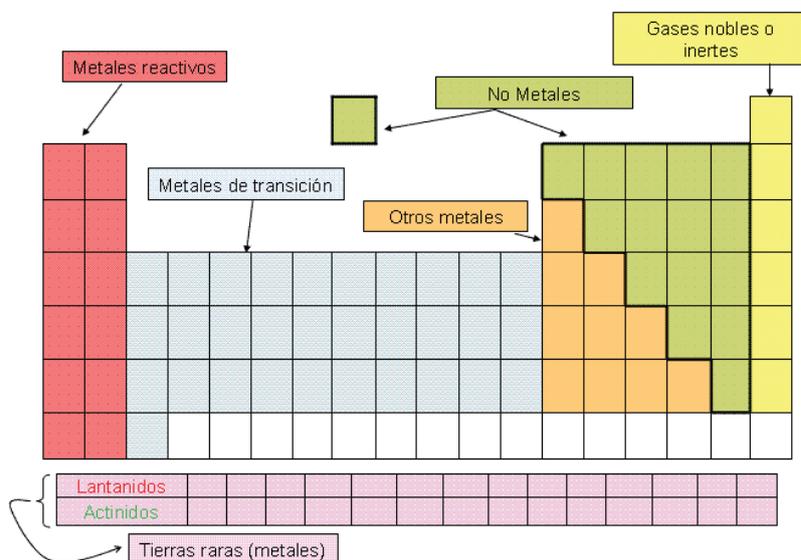
																H							He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne						
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub												

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

Clasificación de los elementos en metales (en blanco), semimetales (en negro) y no metales (en gris).

37



38

# Enlaces químicos

## ENLACE QUÍMICO

Un **enlace químico** es una interacción entre átomos que permite la formación de sustancias químicas, que contienen dos o más átomos.

40

## ENLACE QUÍMICO

**Aunque no hay reglas invariables, los lineamientos que siguen son útiles:**

- 1. Los compuestos de metales con aniones no metálicos o poliatómicos tienden a ser iónicos.**
- 2. Los compuestos de no metales con no metales tienden a ser covalentes.**

41

## ENLACE QUÍMICO

**También las propiedades físicas pueden ayudar a clasificar los compuestos.**

- 1. Los compuestos iónicos se caracterizan por ser duros, quebradizos y tener un alto punto de fusión.**
- 2. Los compuestos líquidos a temperatura ambiente, así como los gases, por lo general son compuestos covalentes.**

## ***ENLACE IÓNICO***

43

### ENLACE IÓNICO

*La fuerza electrostática que une a los iones en un compuesto iónico se denomina **enlace iónico**.*

44

### ENLACE IÓNICO

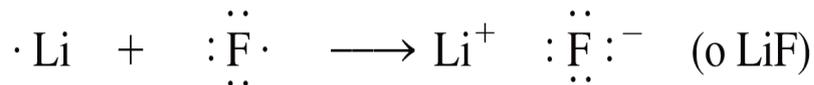
Como regla, los metales alcalinos y alcalinotérreos tienen más probabilidad de formar cationes en los compuestos iónicos, y los más aptos para formar aniones son los halógenos y el oxígeno. En consecuencia, la composición de una gran variedad de compuestos iónicos resulta de la combinación de un metal del grupo 1A o 2A y un halógeno u oxígeno

45

21

## REGLA DEL OCTETO

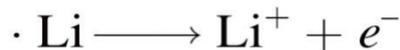
- Los átomos tienden a tener una configuración electrónica semejante a la del gas noble más cercano.
- Se asume, por lo tanto, que la configuración más estable posee 8 electrones en la capa de valencia.



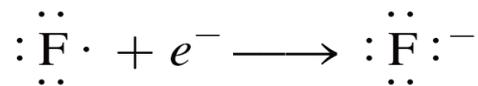
46

## REGLA DEL OCTETO

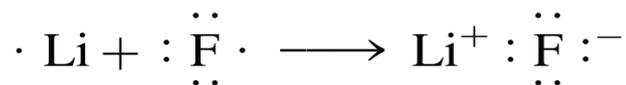
- Imaginemos que primero se ioniza el litio



Y en seguida el flúor acepta un electrón

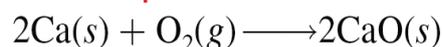


Luego, los dos iones separados se enlazan para formar la unidad de LiF:

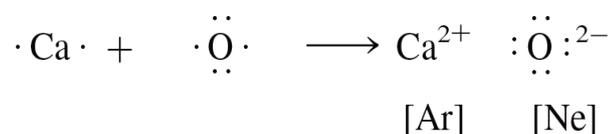


47

- **En la siguiente reacción química**

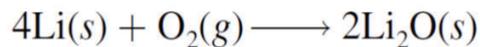


- **Suponga que la molécula diatómica de oxígeno  $\text{O}_2$  se separa primero en átomos de oxígeno.**
- **Entonces, se puede representar la reacción con los símbolos de lewis:**

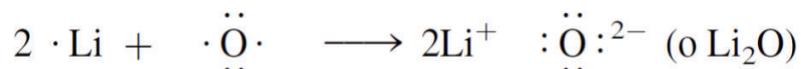


- **El ion calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) tiene la configuración electrónica del argón, el ion óxido ( $\text{O}^{2-}$ ) es isoelectrónico con el neón y el compuesto (cao) es eléctricamente neutro.**

- Cuando el litio se quema en aire y forma óxido de litio ( $\text{Li}_2\text{O}$ ), la ecuación balanceada de la reacción es



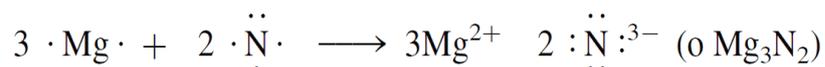
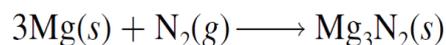
- Al usar los símbolos de puntos de lewis escribiríamos así:



- En este proceso, el átomo de oxígeno recibe dos electrones (uno de cada átomo de litio) para formar el ion óxido. El ion litio  $\text{Li}^+$  es isoelectrónico con el helio.

49

- Cuando el magnesio reacciona con el nitrógeno a temperatura elevada se forma el nitruro de magnesio ( $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ), un compuesto sólido blanco:



50

## ***ENLACE COVALENTE***

## ENLACE COVALENTE

- **Covalencia**

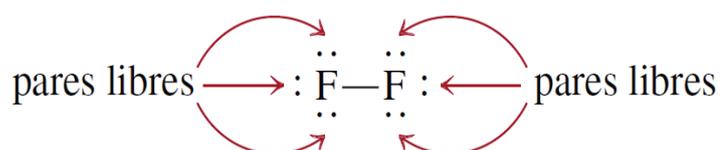
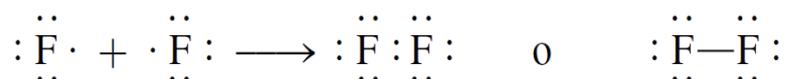
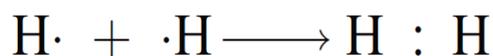
- La fuerza covalente entre átomos que *comparten* dos o más electrones para formar un enlace químico se relaciona con la *deslocalización* de esos electrones.
- La deslocalización de los dos electrones es el resultado de que se encuentran en torno a los *dos* núcleos y no sólo a uno.

52

## ENLACE COVALENTE

**EL ENLACE COVALENTE UN ENLACE EN EL QUE DOS ELECTRONES SON COMPARTIDOS POR DOS ÁTOMOS.**

53

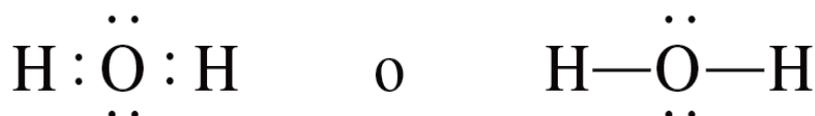


## ENLACE COVALENTE

- Las estructuras con las que se representan los compuestos covalentes, como H<sub>2</sub> y F<sub>2</sub>, se conocen como estructuras de Lewis.
- Una **estructura de Lewis** es una representación de un enlace covalente, donde el par de electrones compartidos se indica con líneas o como pares de puntos entre dos átomos, y los pares libres no compartidos se indican como pares de puntos en los átomos individuales.
- En una estructura de Lewis sólo se muestran los electrones de valencia.

55

## ENLACE COVALENTE



56

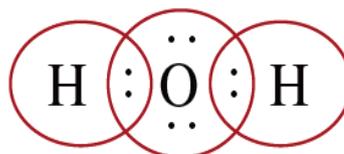
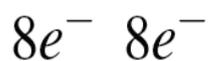
## ENLACE COVALENTE

- La **regla del octeto**, propuesta por Lewis, indica:
- **Un átomo diferente del hidrógeno tiende a formar enlaces hasta que se rodea de ocho electrones de valencia.**
- Es decir, se forma un enlace covalente cuando no hay suficientes electrones para que cada átomo individual complete su octeto.
- Al compartir electrones en un enlace covalente, cada átomo completa su octeto.
- Para el hidrógeno, el requisito es que obtenga la configuración electrónica del helio o un total de dos electrones.

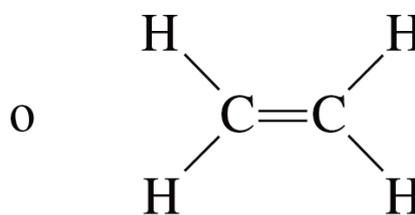
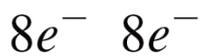
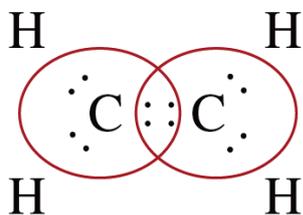
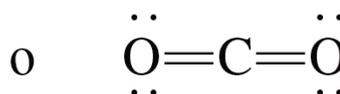
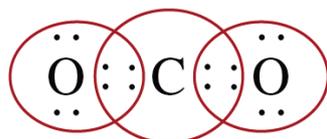
57

25

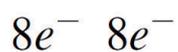
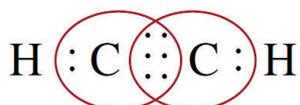
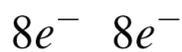
### ENLACE COVALENTE



58



59



Propiedad	NaCl	CCl <sub>4</sub>
Apariencia	Sólido blanco	Líquido incoloro
Punto de fusión (°C)	801	-23
Calor molar de fusión* (kJ/mol)	30.2	2.5
Punto de ebullición (°C)	1 413	76.5
Calor molar de vaporización* (kJ/mol)	600	30
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	2.17	1.59
Solubilidad en agua	Alta	Muy baja
Conductividad eléctrica		
Sólido	Escasa	Escasa
Líquido	Buena	Escasa

\* El calor molar de fusión y el calor molar de vaporización son las cantidades de calor necesarias para fundir 1 mol de sólido y para vaporizar 1 mol de líquido, respectivamente.

Comparación de algunas propiedades generales entre un compuesto iónico y uno covalente

61

## *ENLACE METÁLICO*

62

### ENLACE METÁLICO

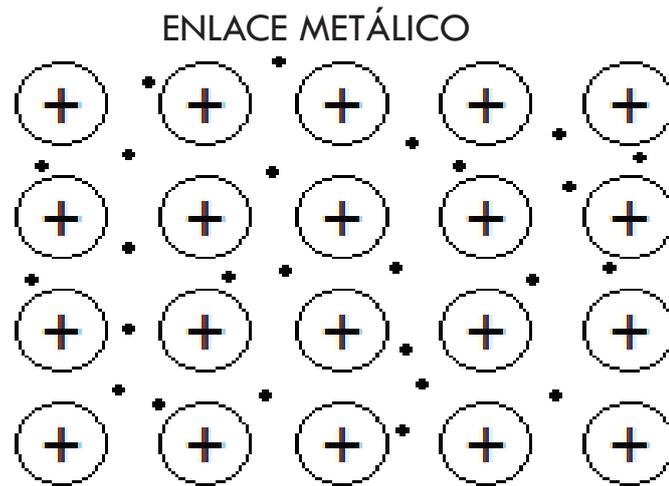
La unión entre los átomos de los metales se denomina **unión metálica**.

Los metales forman estructuras gigantes en las cuales los átomos están distribuidos de forma regular y muy cerca unos de otros.

Al estar tan cerca, los electrones más externos se separan de sus átomos, **formándose así una red gigante de iones positivos sumergida en un mar de electrones libres**.

63

27



64



3. Indique en qué grupo y periodo se encuentra cada elemento, junto con las cantidades de electrones, en la siguiente tabla. ¿Cómo se relaciona la ubicación en la tabla periódica con la configuración electrónica?

Elemento	e <sup>-</sup> totales	e <sup>-</sup> de valencia	Niveles ocupados	Grupo	Periodo

4. Dibuje las estructuras de Lewis de los 11 elementos y su posición en la tabla periódica


5. Algunos de los mismos átomos ahora son escritos de la siguiente manera:



¿Qué informaciones brindan esos nuevos números?

---



---

6. Identifiquemos ahora el número de neutrones ( $n^0$ ) a partir de los datos anteriores:

Átomo	H	Ca	Na	K	N	O	C	F	Br	Ne
$n^0$										

7. Respecto del ejercicio anterior, ¿cómo llamaría a los siguientes átomos para cada elemento?




---

8. Para los elementos del ejercicio anterior, identificamos la cantidad de protones y neutrones en cada uno de ellos:

	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{17}_8\text{O}$	${}^{13}_6\text{C}$	${}^{14}_6\text{C}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	${}^{37}_{17}\text{Cl}$
$p^+$								
$n^0$								

9. Para todos los elementos dados, identifique la familia química a la que pertenece (Realice una búsqueda bibliográfica para buscar la información de cada elemento)

---



---



---



---



---



---



13. Ordene los elementos estudiados en orden creciente de electronegatividad (EN):

H Ca Na K Cl N O C F Br Ne

Com- puesto												
EN												

14. Dados los siguientes compuestos químicos:

H<sub>2</sub>O NaCl NH<sub>3</sub> CO<sub>2</sub> CaBr<sub>2</sub> K<sub>2</sub>O NaF HCN

a) Indique si poseen enlaces iónicos o covalentes. Justifique.

---



---



---



---



---



---



---



---

b) Dibuje las estructuras de Lewis de las moléculas anteriores.



# Química del Carbono

1

## Bibliografía

- Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Horton, H. R., Moran, L. A., Scrimgeour, K. G., Perry, M. D., & Rawn, J. D. (2008). *Principios de Bioquímica* (4° ed.). México: Pearson Educación.
- McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7° ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2010). *Harper. Bioquímica Ilustrada* (28° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

2

## 1. El átomo de Carbono

3

35

## 1. El átomo de Carbono

• *¿Por qué es especial el carbono?*

• *¿Por qué, de los más de 30*

*millones de compuestos*

*químicos actualmente*

*conocidos, más del 99 por ciento*

*de ellos contienen carbono?*

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

4

## 1. El átomo de Carbono

- Las respuestas a estas preguntas provienen a partir de la estructura electrónica del carbono y su posición consecuente en la tabla periódica.
- Como elemento del grupo 4A, el carbono puede compartir cuatro electrones de valencia y formar cuatro enlaces covalentes fuertes.
- Además, los átomos de carbono pueden unirse entre ellos y formar cadenas largas y anillos.

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

5

## 1. El átomo de Carbono

		Grupo 1A																				8A	
1A		2A												3A	4A	5A	6A	7A	8A				
H	Li	Be											B	C	N	O	F	He					
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Ac																					

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

## 1. El átomo de Carbono

- Por supuesto que no todos los compuestos del carbono se derivan de los organismos vivos, y los químicos a lo largo de los años han desarrollado habilidades realmente complicadas para diseñar y sintetizar nuevos compuestos orgánicos.
- Medicamentos, tintes, polímeros, aditivos alimenticios, pesticidas y una gran cantidad de sustancias se preparan ahora en el laboratorio, y la química orgánica se encuentra en la vida de todos y su estudio es una empresa fascinante.

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

7

## 1. El átomo de Carbono

***El número de enlaces covalentes que forma un átomo depende de cuántos electrones de valencia adicionales necesita para alcanzar una configuración de gas noble.***

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

8

## 1. El átomo de Carbono

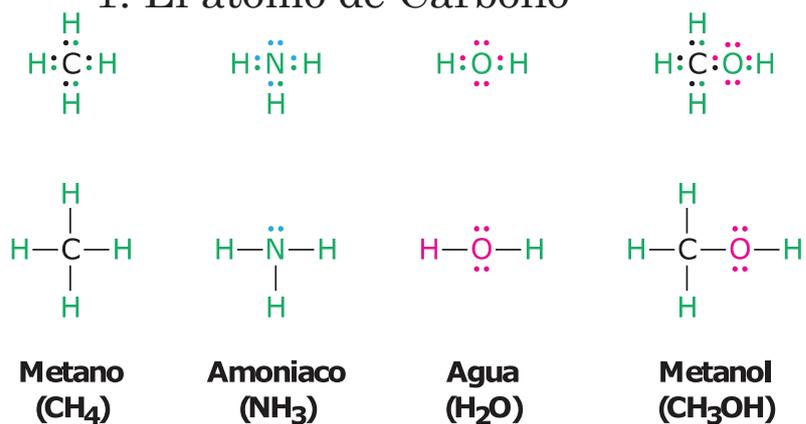
- El hidrógeno tiene un electrón de valencia, y necesita uno más para alcanzar la configuración del helio, así que forma un enlace.
- El carbono tiene cuatro electrones de valencia y necesita cuatro más para alcanzar la configuración del neón, por lo que forma cuatro enlaces.
- El nitrógeno tiene cinco electrones de valencia, necesita tres más y forma tres enlaces; el oxígeno tiene seis electrones de valencia, necesita dos más y forma dos enlaces; y los halógenos tienen siete electrones de valencia, necesitan uno más y forman un enlace.

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

9

37

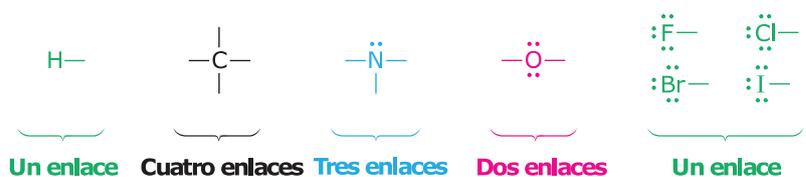
## 1. El átomo de Carbono



McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7<sup>o</sup> ed.). México: Cengage Learning Editores.

10

## 1. El átomo de Carbono



McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7<sup>o</sup> ed.). México: Cengage Learning Editores.

11

## 2. Hidrocarburos

## 2. Hidrocarburos

La mayor parte de los compuestos orgánicos se derivan de un grupo de compuestos conocidos como **hidrocarburos**, debido a que están *formados sólo por hidrógeno y carbono*.

Chang, R. (2010). *Química* (10<sup>o</sup> ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana.

13

## 2. Hidrocarburos

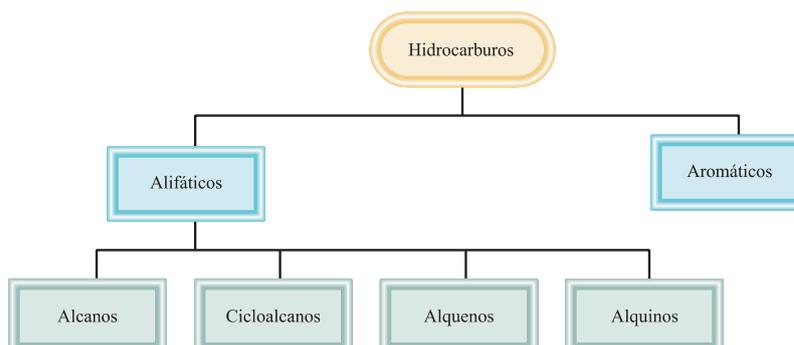
Con base en la estructura, los hidrocarburos se dividen en dos clases principales: **alifáticos y aromáticos**.

Los **hidrocarburos alifáticos** no contienen el grupo benceno o anillo bencénico, en tanto que los **hidrocarburos aromáticos** contienen uno o más de ellos.

Chang, R. (2010). *Química* (10<sup>o</sup> ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana.

14

## 2. Hidrocarburos

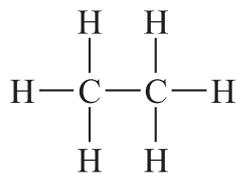


Chang, R. (2010). *Química* (10<sup>o</sup> ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana.

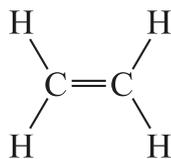
15

39

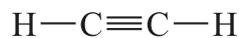
## 2. Hidrocarburos



Etano  
(alcano)



Etileno  
(alqueno)

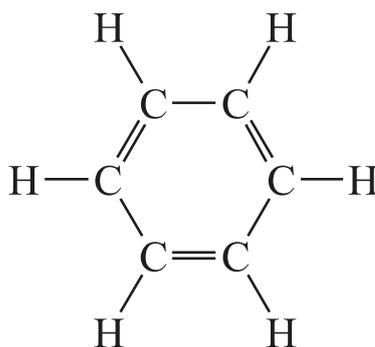


Acetileno  
(alquino)

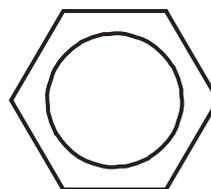
Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

16

## 2. Hidrocarburos



**BENCENO**



17

## 2. Hidrocarburos

### • ALCANOS

- Los **alcanos** tienen la fórmula general  $C_nH_{2n+2}$ , donde  $n = 1, 2, \dots$ . La principal característica de las moléculas hidrocarbonadas alcanos es que sólo presentan enlaces covalentes sencillos.
- Los alcanos se conocen como **hidrocarburos saturados** porque *contienen el número máximo de átomos de hidrógeno que pueden unirse con la cantidad de átomos de carbono presentes*.

Chang, R. (2010). *Química* (10ª ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana.

## 2. Hidrocarburos

Nombres de la IUPAC de alcanos no ramificados

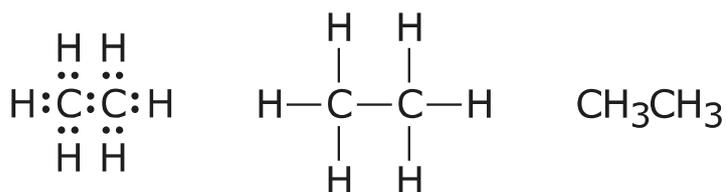
Número de átomos de carbono	Nombre	Número de átomos de carbono	Nombre	Número de átomos de carbono	Nombre
1	Metano	11	Undecano	21	Henicosano
2	Etano	12	Dodecano	22	Docosano
3	Propano	13	Tridecano	23	Tricosano
4	Butano	14	Tetradecano	24	Tetracosano
5	Pentano	15	Pentadecano	30	Triacontano
6	Hexano	16	Hexadecano	31	Hentriacontano
7	Heptano	17	Heptadecano	32	Dotriacontano
8	Octano	18	Octadecano	40	Tetracontano
9	Nonano	19	Nonadecano	50	Pentacontano
10	Decano	20	Icosano*	100	Hectano

\*Antes de la versión de 1979 de las reglas de la IUPAC, se escribía "eicosano".

Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

19

## 2. Hidrocarburos

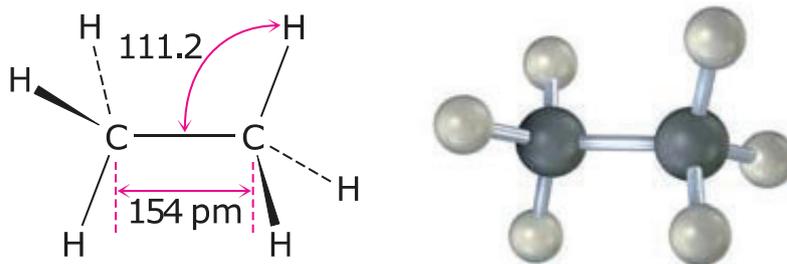


### ALGUNAS REPRESENTACIONES DEL ETANO

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

20

## 2. Hidrocarburos



**Etano**

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

21

41

## 2. Hidrocarburos

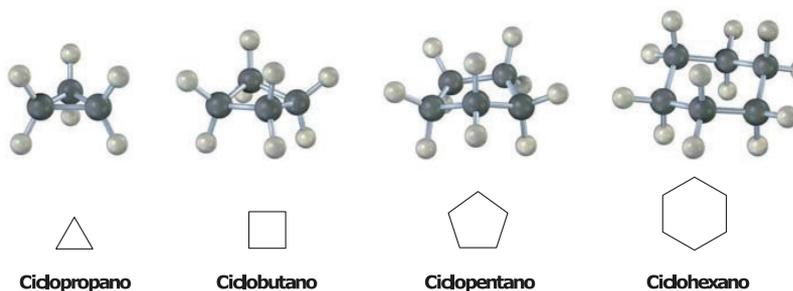
### · CICLOALCANOS

- Al cerrarse en un ciclo, pierden dos hidrógenos y tienen la fórmula general  $C_nH_{2n}$ .
- También son hidrocarburos saturados, porque poseen la máxima cantidad de hidrógenos posibles.

22

## 2. Hidrocarburos

### · CICLOALCANOS



McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

23

## 2. Hidrocarburos

### · ALQUENOS

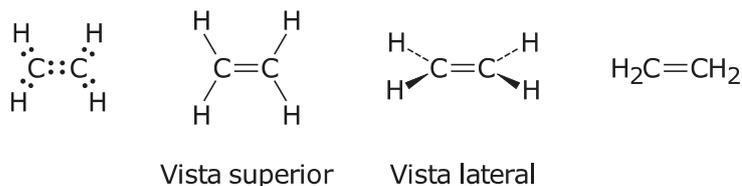
- Debido a su enlace doble, un alqueno tiene menos hidrógenos que un alcano con el mismo número de carbonos,  $C_nH_{2n}$  para un alqueno contra  $C_nH_{2n+2}$  para un alcano y es, por tanto, considerado como **insaturado**.

Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

42

24

## 2. Hidrocarburos

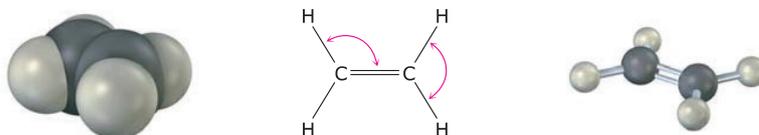


### ALGUNAS REPRESENTACIONES DEL ETENO O ETILENO

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7<sup>o</sup> ed.). México: Cengage Learning Editores.

25

## 2. Hidrocarburos



### ETENO O ETILENO

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7<sup>o</sup> ed.). México: Cengage Learning Editores.

26

## 2. Hidrocarburos

### • ALQUINOS

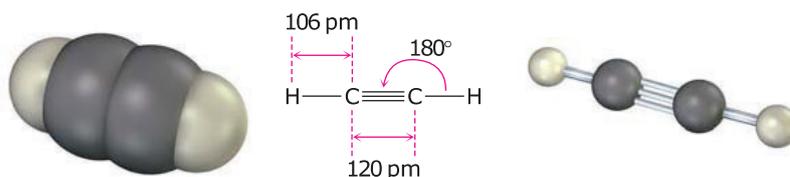
- Poseen un enlace triple.
- También son insaturados.
- Un alquino posee un máximo de hidrógenos igual a  $2n-2$ , donde  $n$  es el número de carbonos de la cadena.

Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6<sup>o</sup> ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

27

43

## 2. Hidrocarburos



### ETINO O ACETILENO

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

28

## 2. Hidrocarburos

### • REPRESENTACIÓN LINEO-ANGULAR

- Escribir fórmulas estructurales para moléculas orgánicas pronto se vuelve rutina y puede simplificarse aún más.
- Por ejemplo, una cadena de átomos de carbono puede representarse dibujando todos los enlaces C-C mientras se omiten los carbonos individuales.
- Los dibujos estructurales resultantes pueden simplificarse aún más quitándoles los hidrógenos.

Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

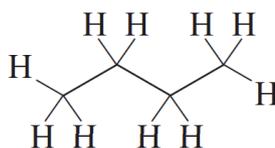
29

## 2. Hidrocarburos

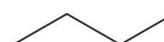
### • REPRESENTACIÓN LINEO-ANGULAR



se vuelve



simplificado a



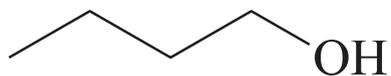
Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

## 2. Hidrocarburos

### · REPRESENTACIÓN LINEO-ANGULAR



se vuelve

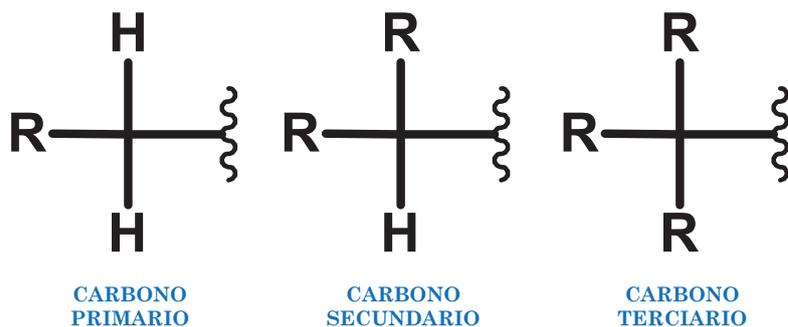


Carey, F. A. (2006). *Química Orgánica* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

31

## 2. Hidrocarburos

### TIPOS DE SUSTITUYENTES



32

## 3. Grupos funcionales

33

45

### 3. Grupos funcionales

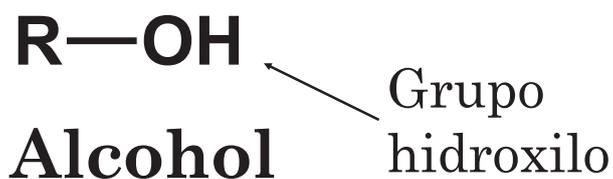
Corresponden a estructuras  
 enlazadas a las cadenas  
 hidrocarbonadas.

Imparten propiedades diferenciales a  
 las moléculas orgánicas

34

### 3. Grupos funcionales

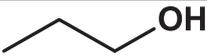
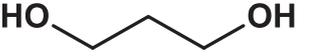
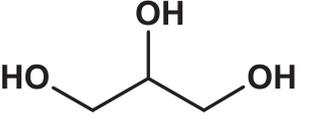
#### ALCOHOLES



35

### 3. Grupos funcionales

#### ALCOHOLES

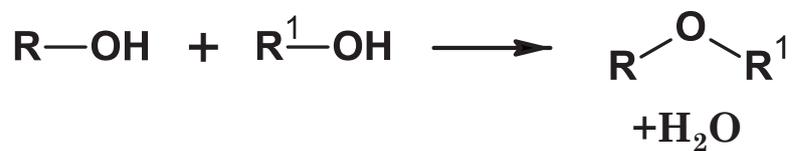
	PROPANOL
	BUTANOL
	1,3 PROPANODIOL
	PROPANOTRIOL, GLICEROL O GLICERINA

46

36

### 3. Grupos funcionales

#### ÉTERES

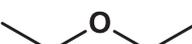
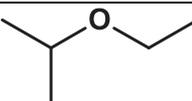


ALCOHOL 1 + ALCOHOL 2 → ÉTER

37

### 3. Grupos funcionales

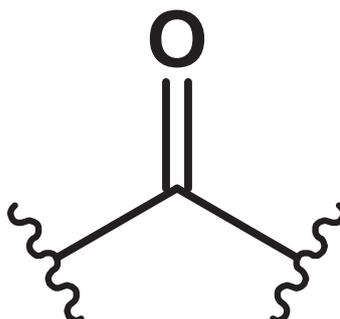
#### ÉTERES

	ETIL METIL ÉTER
	DIETIL ÉTER
	ISOPROPIL ETIL ÉTER

38

### 3. Grupos funcionales

#### GRUPO CARBONILO

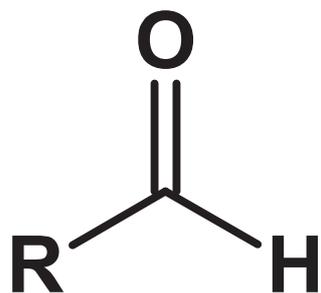


39

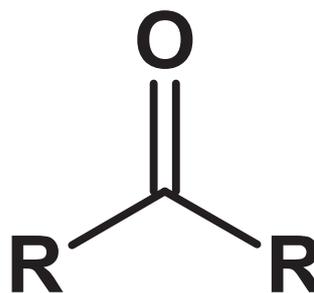
47

### 3. Grupos funcionales

#### GRUPO CARBONILO



ALDEHÍDO



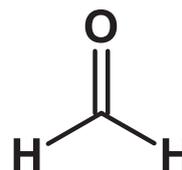
CETONA

40

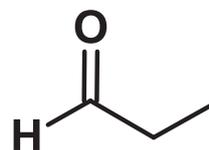
### 3. Grupos funcionales

#### GRUPO CARBONILO

METANAL,  
FORMALDEHIDO  
O FORMOL



PROPANAL

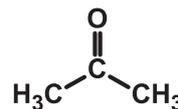


41

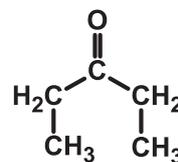
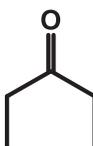
### 3. Grupos funcionales

#### GRUPO CARBONILO

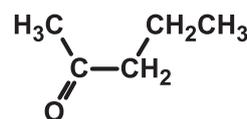
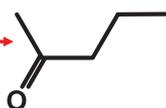
PROPANONA  
O ACETONA



3-PENTANONA



2-PENTANONA

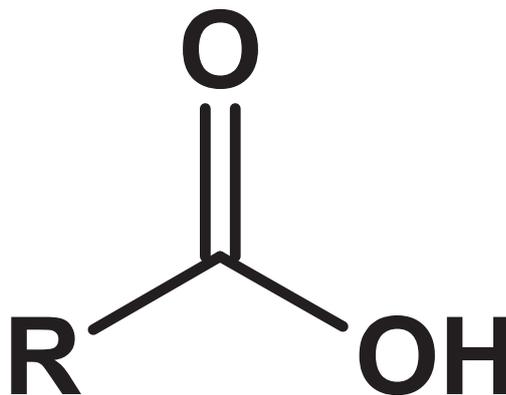


48

42

### 3. Grupos funcionales

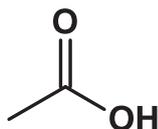
#### ÁCIDOS CARBOXÍLICOS



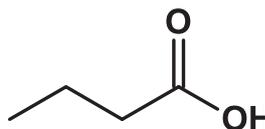
43

### 3. Grupos funcionales

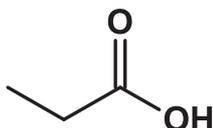
#### ÁCIDOS CARBOXÍLICOS



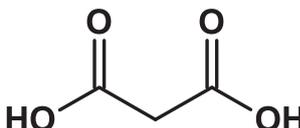
ÁCIDO ETANOICO  
O ÁCIDO ACÉTICO



ÁCIDO BUTANOICO  
O ÁCIDO BUTÍRICO



ÁCIDO PROPANOICO



ÁCIDO PROPANODIOICO

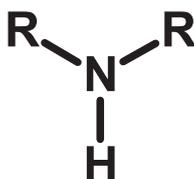
44

### 3. Grupos funcionales

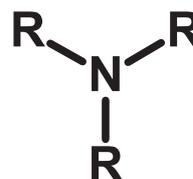
#### AMINAS



AMINA PRIMARIA



AMINA SECUNDARIA



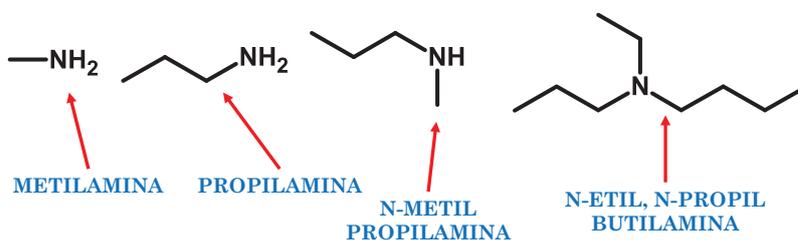
AMINA TERCIARIA

45

49

### 3. Grupos funcionales

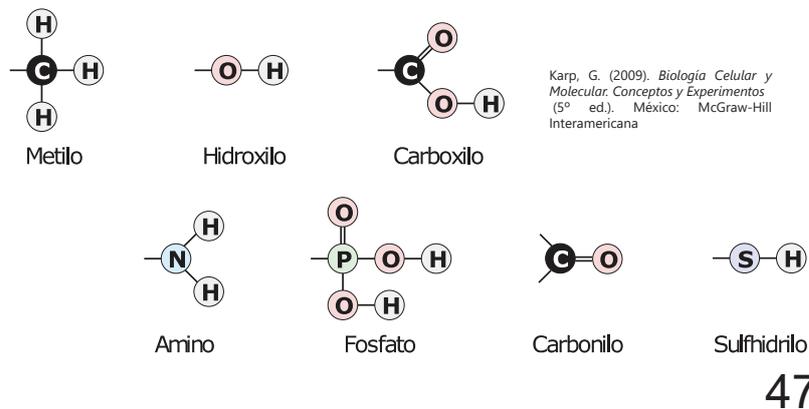
#### AMINAS



46

### 3. Grupos funcionales

#### REPRESENTACIÓN DE ALGUNOS GRUPOS FUNCIONALES



47

### 4. Reacciones de formación

## 4. Reacciones de formación

- Para comenzar a estudiar las reacciones orgánicas más importantes, es necesario dar dos definiciones:
- **OXIDACIÓN:** Pérdida de electrones ( $e^-$ ) en el átomo o molécula
- **REDUCCIÓN:** Ganancia de electrones ( $e^-$ ) en el átomo o molécula.

*Cuando una sustancia se oxida, otra sustancia se reduce.*

49

## 4. Reacciones de formación



50

## 4. Reacciones de formación

- Una oxidación orgánica resulta en una pérdida de densidad electrónica por el carbono, causada por la formación de un enlace entre el carbono y un átomo más electronegativo (por lo general O, N o un halógeno), o por la ruptura del enlace entre el carbono y un átomo menos electronegativo (por lo general H).

51

51

## 4. Reacciones de formación

- De manera inversa, una **reducción orgánica** resulta en una ganancia de densidad electrónica por el carbono, causada por la formación de un enlace entre el carbono y un átomo menos electronegativo o por la ruptura del enlace entre el carbono y un átomo más electronegativo.

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

52

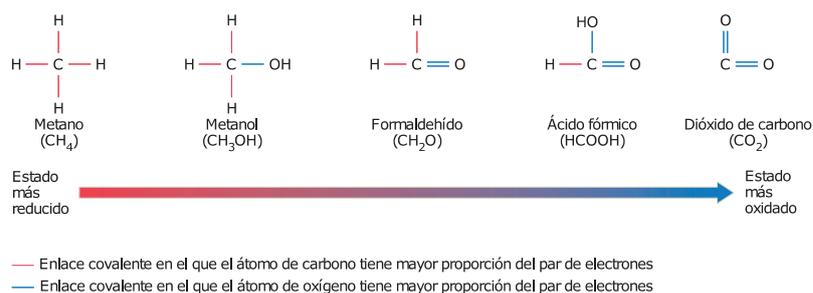
## 4. Reacciones de formación

- **Oxidación** Disminuye la densidad electrónica en el carbono por:
  - la formación de uno de estos enlaces: C-O, C-N, C-X
  - o por la ruptura de este enlace: C-H
- **Reducción** Aumenta la densidad electrónica en el carbono por:
  - la formación de este enlace: C-H
  - o por la ruptura de uno de estos enlaces: C-O, C-N, C-X

McMurry, J. (2008). *Química orgánica* (7ª ed.). México: Cengage Learning Editores.

53

## 4. Reacciones de formación



Karp, G. (2009). *Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos* (5ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana

## 4. Reacciones de formación



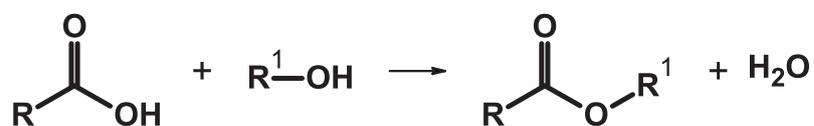
55

## 5. Ejemplos de reacciones con ácidos carboxílicos

56

### 5. Ejemplos de reacciones con ácidos carboxílicos

• **Ácido carboxílico + alcohol →  
Éster + Agua**



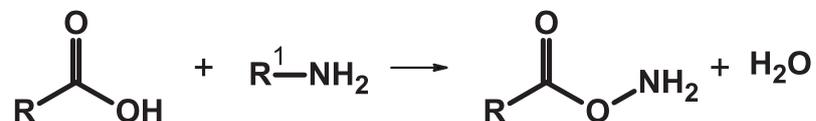
*Reacción de esterificación*

57

53

## 5. Ejemplos de reacciones con ácidos carboxílicos

• **Ácido carboxílico + Amina →  
Amida + Agua**



58

## 5. Ejemplos de reacciones con ácidos carboxílicos

• **Ácido carboxílico + Hidróxido →  
Sal orgánica + Agua**



*Este proceso se observa en el proceso de formación de jabones: **SAPONIFICACIÓN***

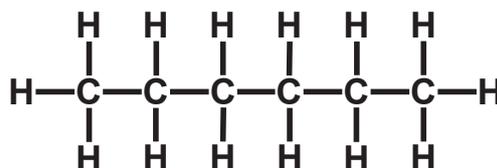
59

## 6. Ejercicios

## 6. Ejercicios

• Representá los siguientes compuestos en las estructuras faltantes:

• Reconocé el tipo de molécula representada

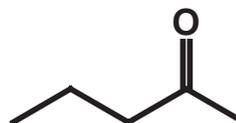
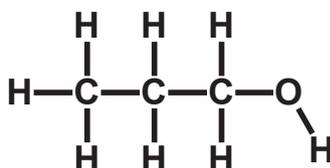


61

## 6. Ejercicios

• Representá los siguientes compuestos en las estructuras faltantes:

• Reconocé el tipo de molécula representada

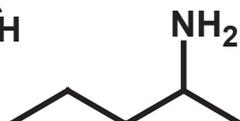
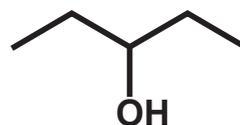
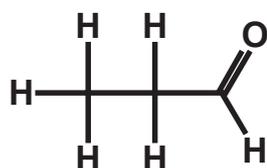


62

## 6. Ejercicios

• Representá los siguientes compuestos en las estructuras faltantes:

• Reconocé el tipo de molécula representada



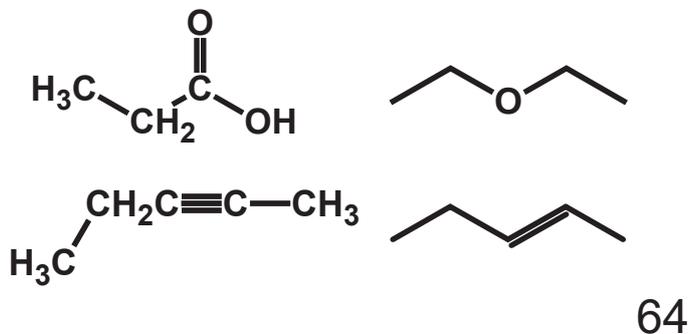
63

55

## 6. Ejercicios

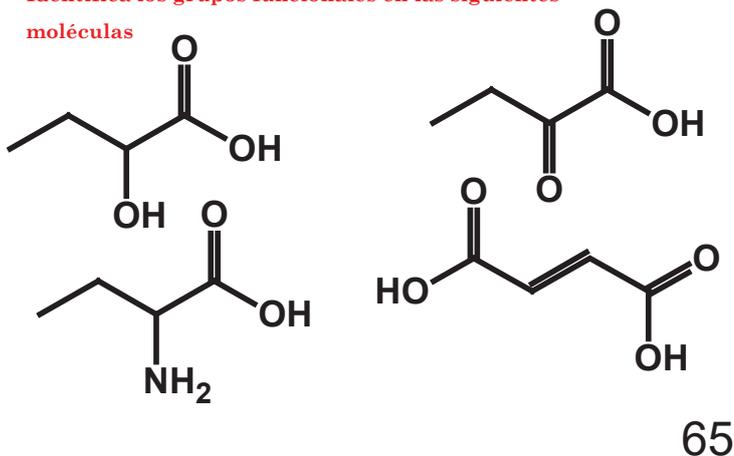
• Representá los siguientes compuestos en las estructuras faltantes:

• Reconocé el tipo de molécula representada



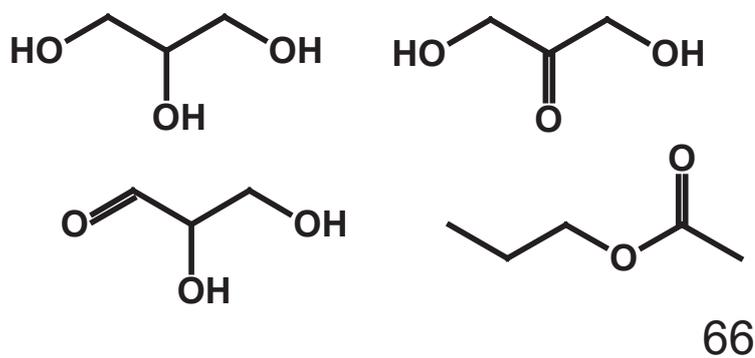
## 6. Ejercicios

• Identificá los grupos funcionales en las siguientes moléculas



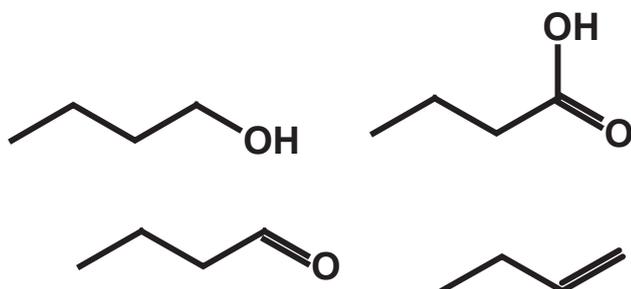
## 6. Ejercicios

• Identificá los grupos funcionales en las siguientes moléculas



## 6. Ejercicios

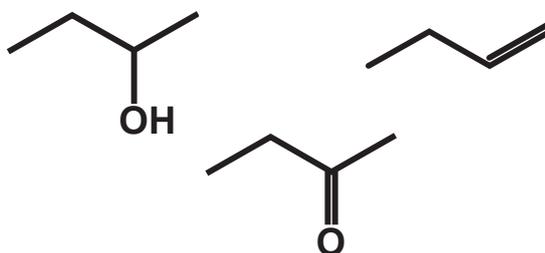
- Ordená las siguientes moléculas de acuerdo a su estado de oxidación



67

## 6. Ejercicios

- Ordená las siguientes moléculas de acuerdo a su estado de oxidación



68



TEMA 2: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA

1. Respecto al átomo de carbono.

1.1. Completá la siguiente tabla:

Símbolo	Z	A	p <sup>+</sup>	n <sup>0</sup>	e <sup>-</sup>

1.2. Dibujá la estructura de Lewis del átomo de carbono

2. Representá los siguientes alcanos según las estructuras mínima, semidesarrollada, de Lewis y líneo-angular

BUTANO	
Mínima	
Semi desarrollada	
Lewis	
Líneo-angular	

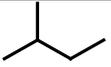
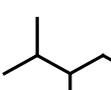
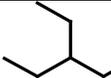
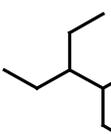
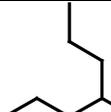
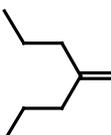
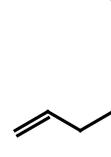
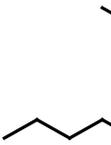
HEXANO	
Mínima	
Semi desa- rollada	
Lewis	
Líneo- angular	

OCTANO	
Mínima	
Semi desa- rollada	
Lewis	
Líneo- angular	

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### SUSTITUYENTES ALQUÍLICOS

*Cuando un alcano sustituye a un hidrógeno de la cadena principal, es decir, funciona como ramificación, recibe el nombre de alquilo.*

Alcano	Alquilo	Ejemplos
$\text{CH}_4$ Metano	$\text{H}_3\text{C}-$ Metilo	 2- metil butano  2,3 dimetil pentano
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ Etano	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-$ Etilo	 3- etil hexano  3, 4 dietil octano
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Propano	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ Propilo	 4- propil octano  4, 5 dipropil 4 noneno
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butano	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ Butilo	 6- butil 1,10 undecadieno  7- butil 2 dodecino

#### IMPORTANTE:

- La longitud del sustituyente alquilo debe ser MENOR que la longitud de la cadena principal.
- De forma preferente, los dobles y triples enlaces deben formar parte de la cadena principal

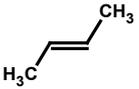
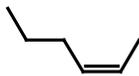
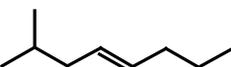
3. Representá los siguientes alcanos según las estructuras mínima, semidesarrollada, de Lewis y líneo-angular

2 METIL BUTANO	
Mínima	
Semi desarrollada	
Lewis	
Líneo-angular	

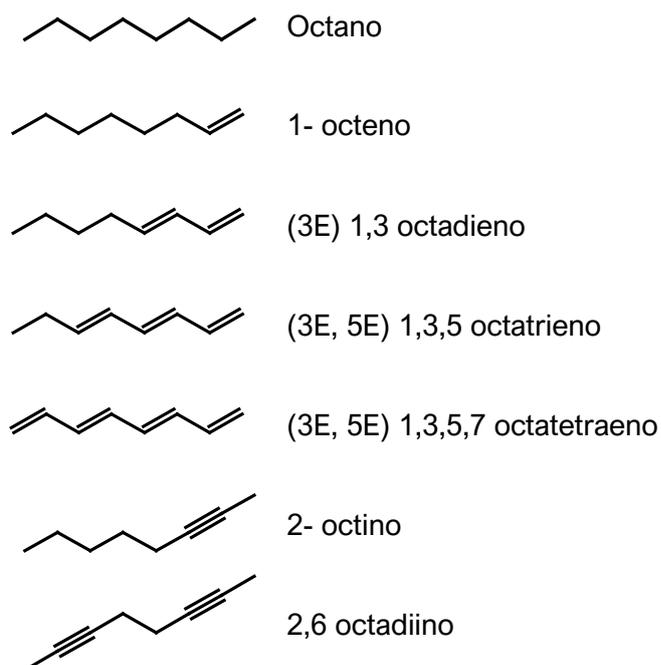
2, 4 DIMETIL PENTANO	
Mínima	
Semi desarrollada	
Lewis	
Líneo-angular	

## INFORMACIÓN ADICIONAL

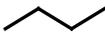
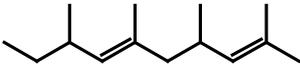
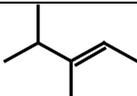
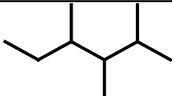
### ISOMERÍA DE DOBLES ENLACES

<i>ISOMERÍA CIS (Z)</i>	<i>ISOMERÍA TRANS (E)</i>
 <p><i>cis 2- buteno</i> <i>(2Z) 2- buteno</i></p>	 <p><i>trans 2- buteno</i> <i>(2E) 2- buteno</i></p>
 <p><i>cis 2- hexeno</i> <i>(2Z) 2- hexeno</i></p>	 <p><i>trans 2- hexeno</i> <i>(2E) 2- hexeno</i></p>
 <p><i>cis 2- metil 4- octeno</i> <i>(4Z) 2- metil 4- octeno</i></p>	 <p><i>trans 2- metil 4- octeno</i> <i>(4E) 2- metil 4- octeno</i></p>

### NOMENCLATURA DE DOBLES Y TRIPLES ENLACES



4. Completá la tabla. Utilizá los nombres abajo mencionados para identificar las moléculas:

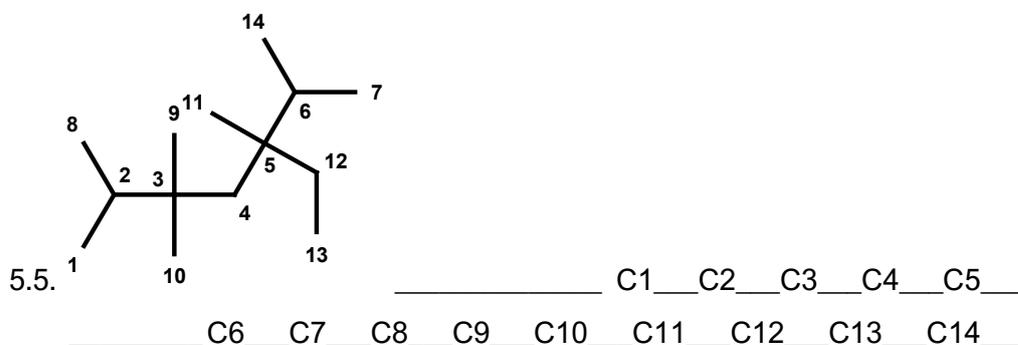
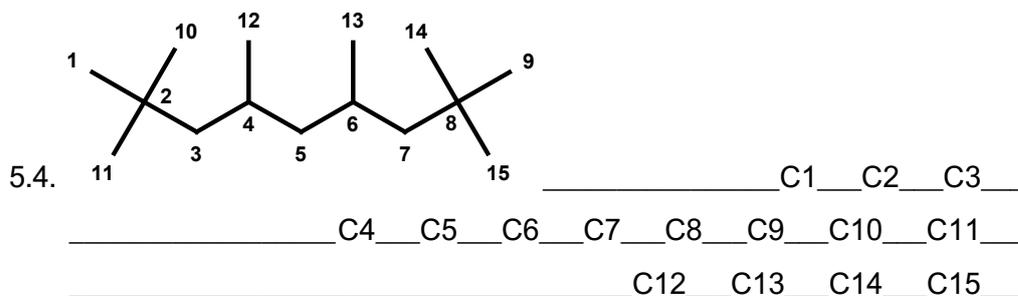
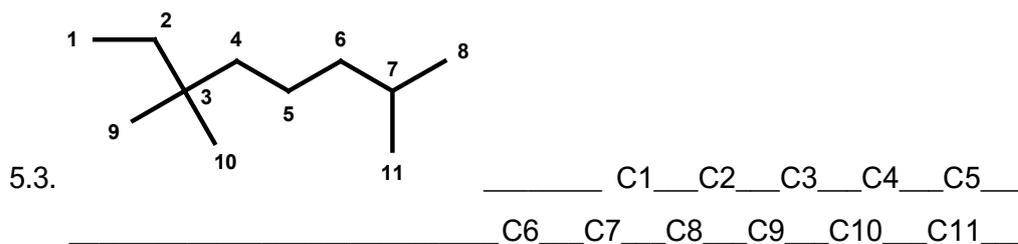
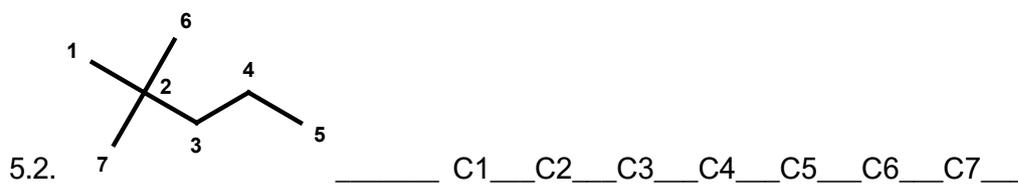
Molécula	Tipo de HC <sup>1</sup>	N.º de C <sup>2</sup>	Máxima cadena de C <sup>3</sup>	N.º de H <sup>4</sup>
				
Nombre:				
				
Nombre:				
				
Nombre:				
				
Nombre:				
				
Nombre:				
				
Nombre:				

<sup>1</sup> Tipo de Hidrocarburo: alcano, alqueno o alquino      <sup>3</sup> Cantidad de átomos de Carbono en la cadena más larga

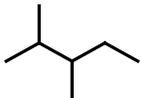
<sup>2</sup> Número átomos de Carbono en la molécula      <sup>4</sup> Cantidad de átomos de Hidrógeno en la molécula

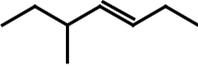
NOMBRES DE LAS MOLÉCULAS (Coloque cada nombre en la tabla, bajo la figura correspondiente)		
• 1,2,3 trimetil hexano	• 2 hexino	• Trans – buteno
• Butano	• 2,3 dimetil penteno	• 2,4,6,8 tetrametil 2,6 decadieno

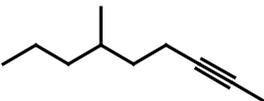
5. En las siguientes moléculas, identificá cada átomo de carbono como primario (1), secundario (2) o terciario (3).



6. Completá la información requerida para cada molécula. Enumere los átomos de Carbono en la estructura líneo-angular para facilitar la identificación

Fórmula mínima		
Fórmula semidesarrollada		
Fórmula de Lewis		
Fórmula Líneo-angular		
Tipo de Hidrocarburo		
Nombre		
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H
Identificación de átomos de Carbono (1rio, 2rio o 3rio)		
_____		
_____		

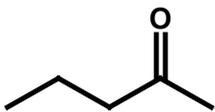
Fórmula mínima		
Fórmula semidesarrollada		
Fórmula de Lewis		
Fórmula Líneo-angular		
Tipo de Hidrocarburo		
Nombre		
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H
Identificación de átomos de Carbono (1rio, 2rio o 3rio)		
_____		
_____		

Fórmula mínima		
Fórmula semidesarrollada		
Fórmula de Lewis		
Fórmula Líneo-angular		
Tipo de Hidrocarburo		
Nombre		
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H
Identificación de átomos de Carbono (1rio, 2rio o 3rio)		
_____		
_____		

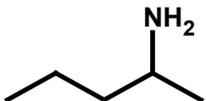
Fórmula mínima		
Fórmula semidesarrollada		
Fórmula de Lewis		
Fórmula Líneo-angular		
Tipo de Hidrocarburo		
Nombre		
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H
Identificación de átomos de Carbono (1rio, 2rio o 3rio)		
_____		
_____		

7. Reconocé el tipo de molécula representada (alcohol, aldehído, amina...) y re-presenta las estructuras faltantes

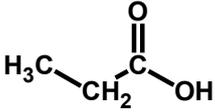
Fórmula mínima				
Fórmula semidesarrollada		CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH		
Fórmula de Lewis				
Fórmula Líneo-angular				
Tipo de molécula				
Nombre				
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H	N.º de O	N.º de N

Fórmula mínima				
Fórmula semidesarrollada				
Fórmula de Lewis				
Fórmula Líneo-angular				
Tipo de molécula				
Nombre				
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H	N.º de O	N.º de N

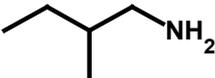
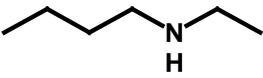
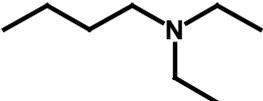
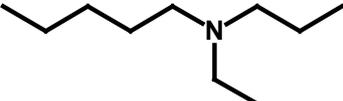
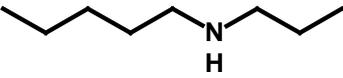
Fórmula mínima				
Fórmula semidesarrollada				
Fórmula de Lewis				
Fórmula Líneo-angular				
Tipo de molécula				
Nombre				
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H	N.º de O	N.º de N

Fórmula mínima				
Fórmula semidesarrollada				
Fórmula de Lewis				
Fórmula Líneo-angular				
Tipo de molécula				
Nombre				
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H	N.º de O	N.º de N

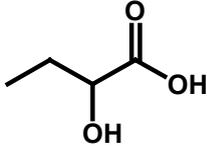
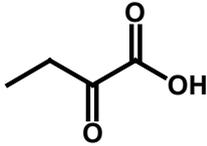
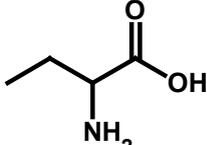
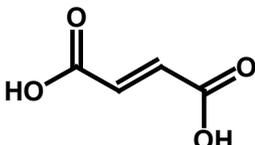
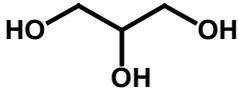
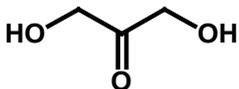
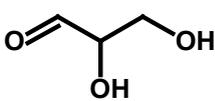
Fórmula mínima				
Fórmula semidesarrollada				
Fórmula de Lewis				
Fórmula Líneo-angular				
Tipo de molécula				
Nombre				
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H	N.º de O	N.º de N

Fórmula mínima				
Fórmula semidesarrollada				
Fórmula de Lewis				
Fórmula Líneo-angular				
Tipo de molécula				
Nombre				
N.º de C	N.º de C en la cadena principal	N.º de H	N.º de O	N.º de N

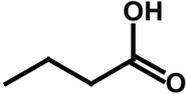
8. Nombrá las siguientes aminas e identificá si se tratan de aminas primarias, secundarias o terciarias (1<sup>ria</sup>, 2<sup>ria</sup> o 3<sup>ria</sup>). Reconozca los sustituyentes alquilo en cada molécula

Estructura líneo-angular	Estructura de Lewis	Tipo de amina
		
Nombre de la molécula:		
		
Nombre de la molécula:		
		
Nombre de la molécula:		
		
Nombre de la molécula:		
		
Nombre de la molécula:		
		
Nombre de la molécula:		

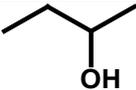
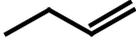
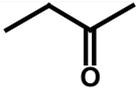
9. Identificá los grupos funcionales en las siguientes moléculas. Encerrá en círculo cada grupo y escribí al lado el nombre de este. Completá la tabla con la cantidad de átomos de carbono e hidrógeno.

Molécula	N.º de C	N.º de H	N.º de O	N.º de N
				
				
				
				
				
				
				

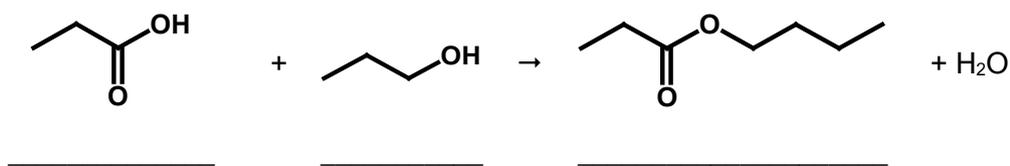
10. Ordená las siguientes moléculas de acuerdo con su estado de oxidación o nivel de transformación según la tabla de reacciones de grupos funcionales presentada en el material teórico. Completá la tabla.

Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			
Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			
Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			
Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			

11. Ordená las siguientes moléculas de acuerdo con su estado de oxidación o nivel de transformación según la tabla de reacciones de grupos funcionales presentada en el material teórico. Completá la tabla.

Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			
Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			
Orden	Molécula	N.º C	N.º H	N.º O
				
	Fórmula semi-desarrollada			
	Nombre de la molécula			

12. Completá las moléculas faltantes y nombralas en las siguientes reacciones de transformación de ácidos carboxílicos. Indicá qué tipo de compuesto es el producto de cada reacción (éster, amida o sal orgánica)



Tipo de producto: \_\_\_\_\_



Tipo de producto: \_\_\_\_\_



Tipo de producto: \_\_\_\_\_



Tipo de producto: \_\_\_\_\_



Tipo de producto: \_\_\_\_\_



Tipo de producto: \_\_\_\_\_