

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
Secretaría Académica

M2

REFORMA ACADÉMICA DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR

*Guía del Alumno*

QUIMICA, TERCERA EDICION 1995

**Química**  
PRIMERA PARTE

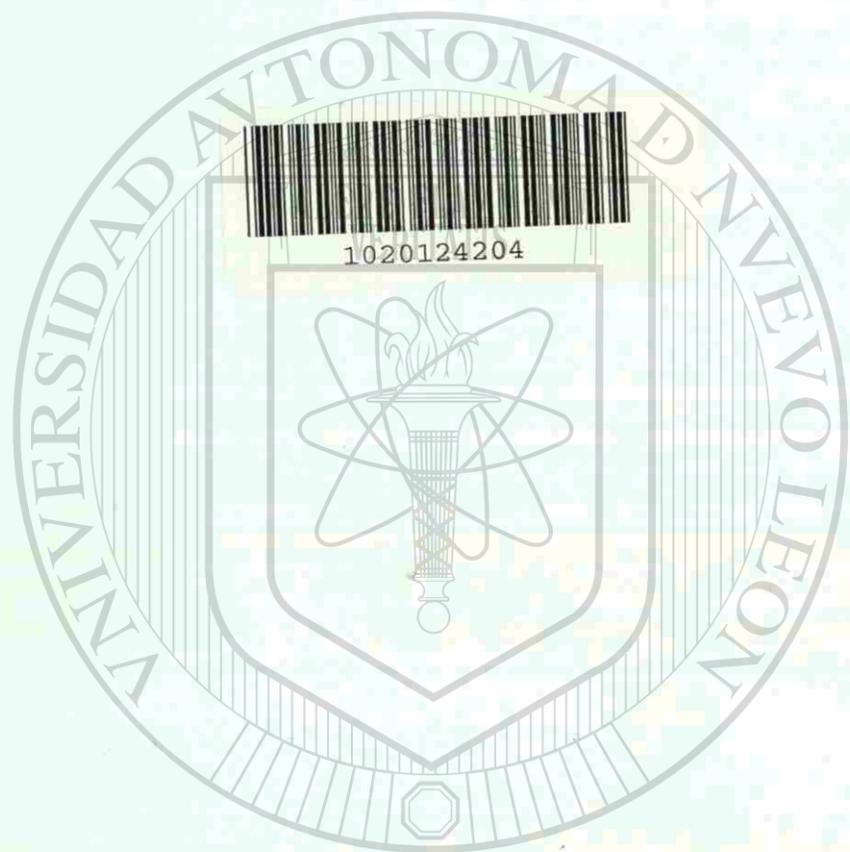
**Q**

0  
0  
5  
1

OD40  
U530  
1995  
v. 2  
pte.

QD40  
U530  
1995  
v.2  
pte.1

0120-22260



JUAN

# Guía del Alumno

	Pág.
Presentación	3
Objetivo General	7
Estructura Conceptual del Módulo I	
Interpretación de la Guía de Unidad I	
Guía de la Unidad I	
Objetivo Educativo	
Metas de la Unidad	
Actividades	
Lecturas Complementarias	
Lecturas de Consulta	
Proyectos de Laboratorio	
Guía de la Unidad II	
Objetivo Educativo	
Metas de la Unidad	
Actividades	
Lecturas Complementarias	
Lecturas de Consulta	
Proyectos de Laboratorio	
Guía de la Unidad III	
Objetivo Educativo	
Metas de la Unidad	
Actividades	
Lecturas Complementarias	
Lecturas de Consulta	
Proyectos de Laboratorio	
Guía de la Unidad IV	
Objetivo Educativo	
Metas de la Unidad	
Actividades	
Lecturas Complementarias	
Lecturas de Consulta	
Proyectos de Laboratorio	

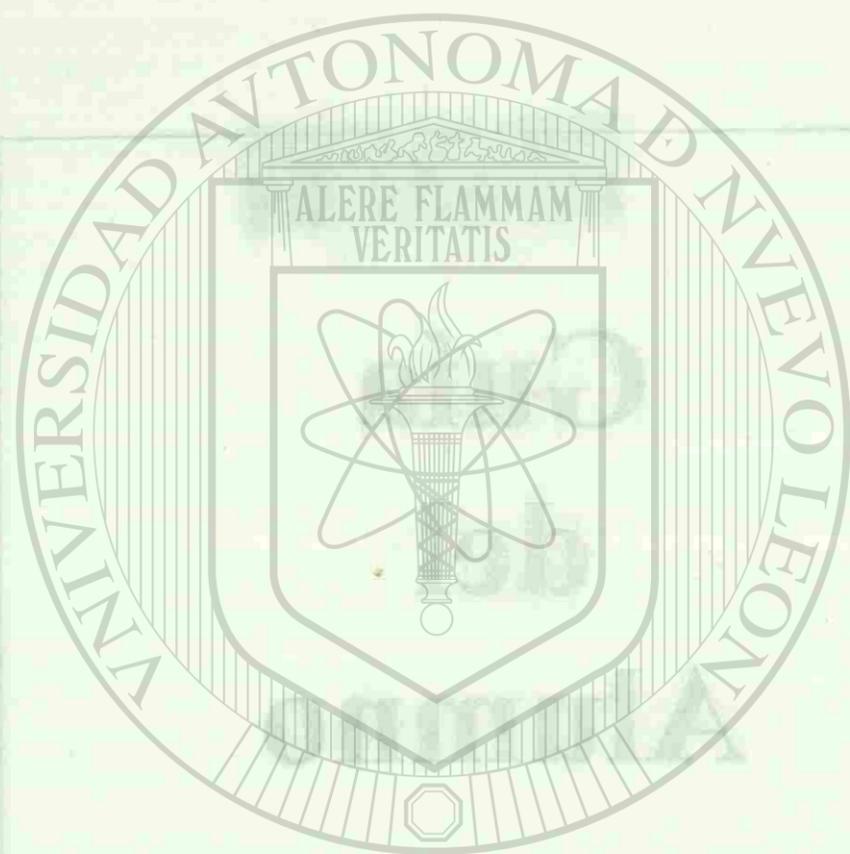
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>Presentación .....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>7</b>
<b>Estructura Conceptual del Módulo 2.....</b>	<b>8</b>
<b>Interpretación de la Guía de Unidad.....</b>	<b>9</b>
<b>Guía de la Unidad I.....</b>	<b>11</b>
Objetivo y Estructura Conceptual.....	13
Metas de la Unidad.....	14
Actividades.....	15
Lecturas Complementarias.....	37
Lecturas de Enriquecimiento.....	46
Prácticas de Laboratorio.....	49
<b>Guía de la Unidad II.....</b>	<b>59</b>
Objetivo y Estructura Conceptual.....	61
Metas de la Unidad.....	62
Actividades.....	64
Lecturas Complementarias.....	107
Lecturas de Enriquecimiento.....	110
Prácticas de Laboratorio.....	116
<b>Guía de Unidad III.....</b>	<b>119</b>
Objetivo y Estructura Conceptual.....	121
Metas de Unidad.....	122
Actividades.....	123
Lecturas Complementarias.....	150
Lecturas de Enriquecimiento.....	158
Prácticas de Laboratorio.....	172
<b>Guía de Unidad IV.....</b>	<b>180</b>
Objetivo y Estructura Conceptual.....	182
Metas de Unidad.....	183
Actividades.....	185



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
UNIVERSITARIO

Lecturas Complementarias.....	206
Lecturas de Enriquecimiento.....	215
Prácticas de Laboratorio.....	218

<b>Guía de la Unidad V.....</b>	<b>221</b>
Objetivo y Estructura Conceptual.....	223
Metas de Unidad.....	224
Actividades.....	225
Lecturas Complementarias.....	270
Lecturas de Enriquecimiento.....	280

<b>Guía de la Unidad VI.....</b>	<b>284</b>
Objetivo y Estructura Conceptual.....	286
Metas de Unidad.....	287
Actividades.....	289
Lecturas Complementarias.....	314
Lecturas de Enriquecimiento.....	320
Prácticas de Laboratorio.....	327

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>342</b>
-----------------------------	------------

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## PRESENTACION

Posiblemente te habrás cuestionado alguna vez acerca de las cosas que ocurren a tu alrededor o que escuchas a través de los medios de comunicación. Tu curiosidad y el deseo de conocer el mundo que te rodea involucra aspectos de la ciencia que se relacionan con los avances tecnológicos y los descubrimientos novedosos que tienden a mejorar el entorno y facilitan nuestro modo de vida, así como con problemas de la contaminación ambiental y de la salud, entre otros.

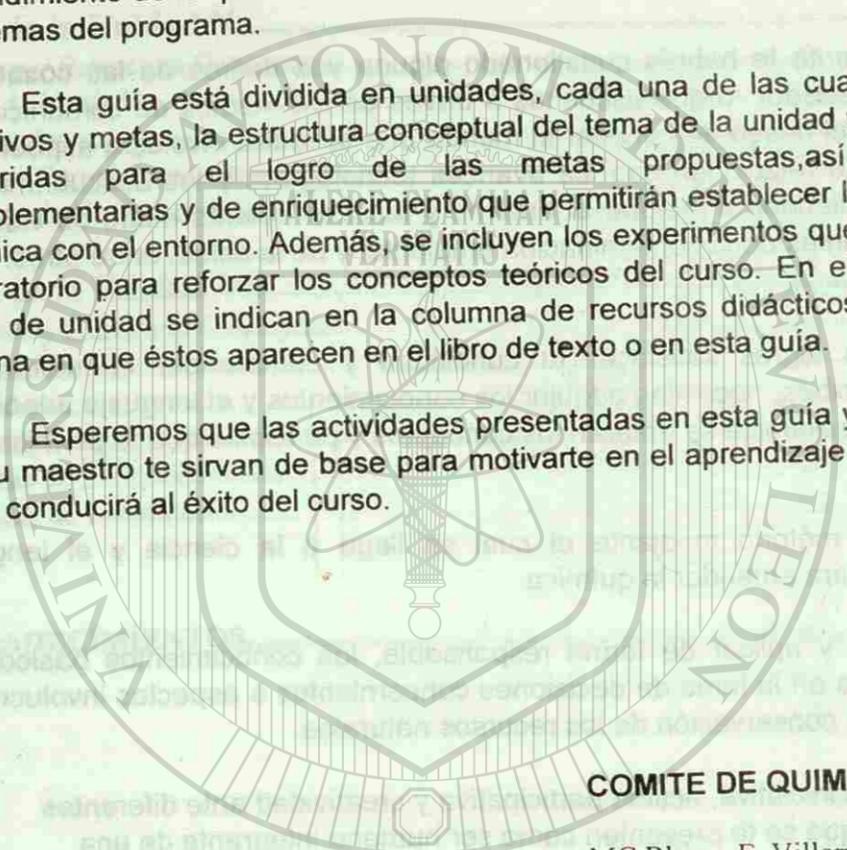
Para que logres satisfacer tu curiosidad y comprender la información científica que recibes, necesitas adquirir los conocimientos y el lenguaje adecuado. En este curso de química se tratarán los conceptos y principios que te permitirán:

- Conocer el método mediante el cual se llega a la ciencia y el lenguaje necesario para entender la química.
- Comprender y aplicar de forma responsable, los conocimientos básicos de esta ciencia en la toma de decisiones concernientes a aspectos involucrados con el uso y conservación de los recursos naturales.
- Formentar tu iniciativa, actitud participativa y creatividad ante diferentes situaciones que se te presenten como ser humano integrante de una sociedad.
- Reconocer materiales y sustancias químicas en tu medio, así como los beneficios y riesgos asociados con su uso.
- Desarrollar habilidades en el manejo de instrumentos y materiales utilizados en el laboratorio.
- Utilizar los conocimientos adquiridos como plataforma para continuar tus estudios profesionales.

Creemos que lo anterior sólo podrá cumplirse con tu participación activa, la cual mostrarás con actitudes positivas en el estudio constante de esta disciplina y la realización de actividades presentadas en esta guía; que fue escrita, con el propósito de facilitarte el desarrollo de tus habilidades potenciales para un mejor entendimiento de la química, al dirigirte de manera organizada, hacia el dominio de los temas del programa.

Esta guía está dividida en unidades, cada una de las cuales contiene los objetivos y metas, la estructura conceptual del tema de la unidad y las actividades sugeridas para el logro de las metas propuestas, así como, lecturas complementarias y de enriquecimiento que permitirán establecer la conexión de la química con el entorno. Además, se incluyen los experimentos que realizarás en el laboratorio para reforzar los conceptos teóricos del curso. En el esquema de la guía de unidad se indican en la columna de recursos didácticos la sección y la página en que éstos aparecen en el libro de texto o en esta guía.

Esperemos que las actividades presentadas en esta guía y las sugerencias de tu maestro te sirvan de base para motivarte en el aprendizaje de la química, lo cual conducirá al éxito del curso.



**COMITE DE QUIMICA**

- MC Blanca E. Villarreal de Salinas
- LCB y Lic. Fany Cantú Cantú
- QFB Manuela Treviño de Ortega
- LQI Sylvia Magda Sánchez Martínez
- QFB Virginia Hinojosa Cárdenas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

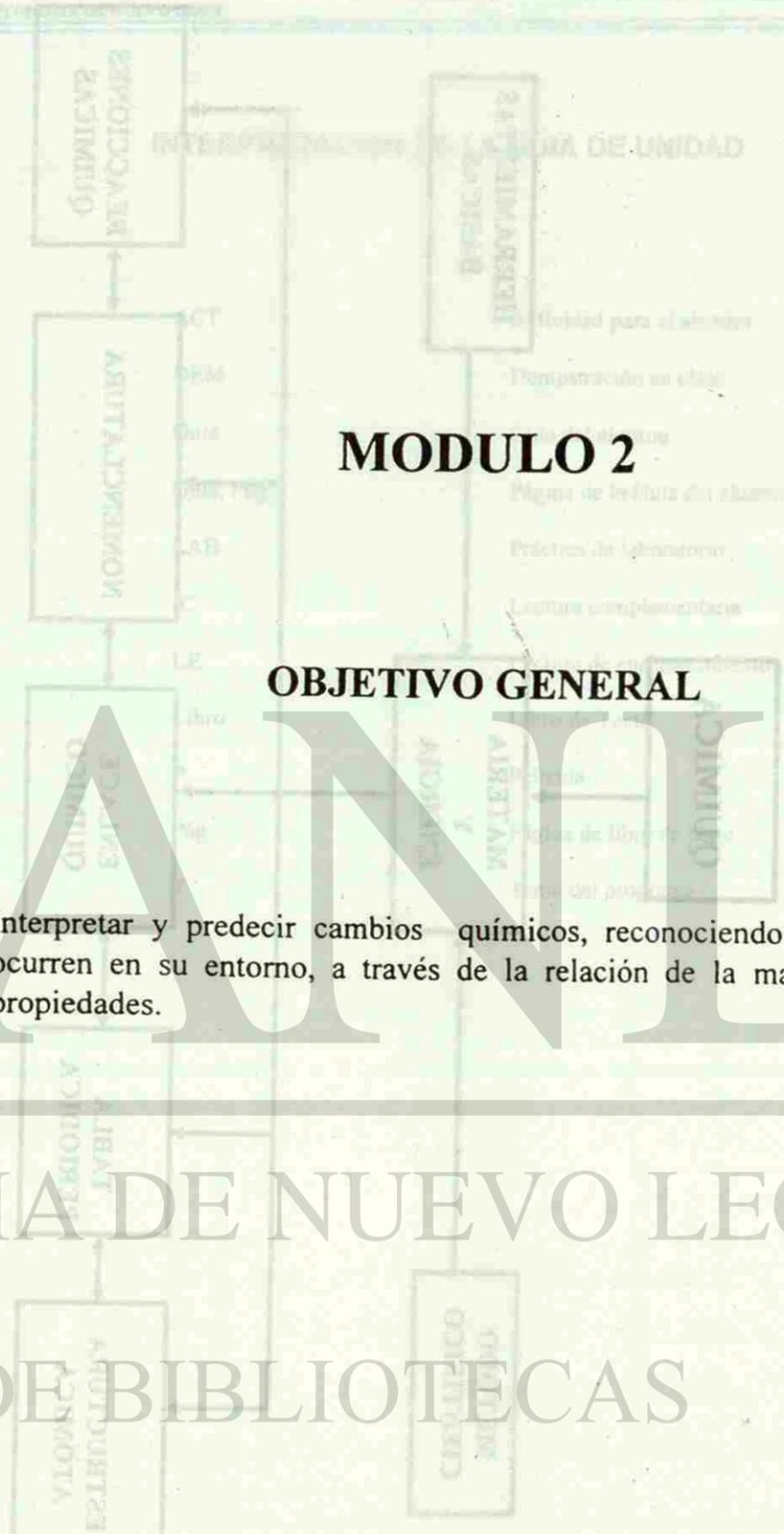
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



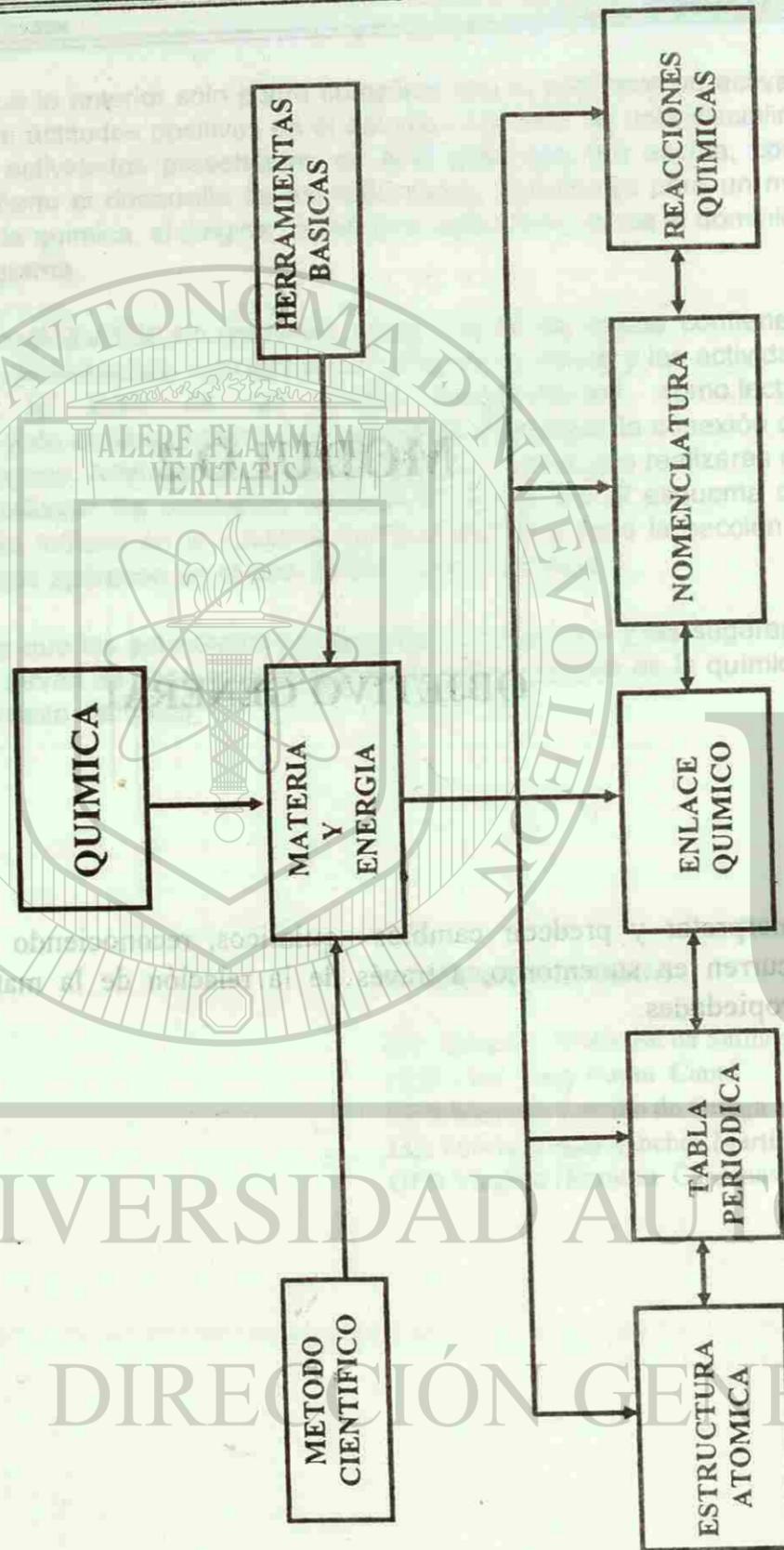
**MODULO 2**

**OBJETIVO GENERAL**

Interpretar y predecir cambios químicos, reconociendo aquellos que ocurren en su entorno, a través de la relación de la materia con sus propiedades.



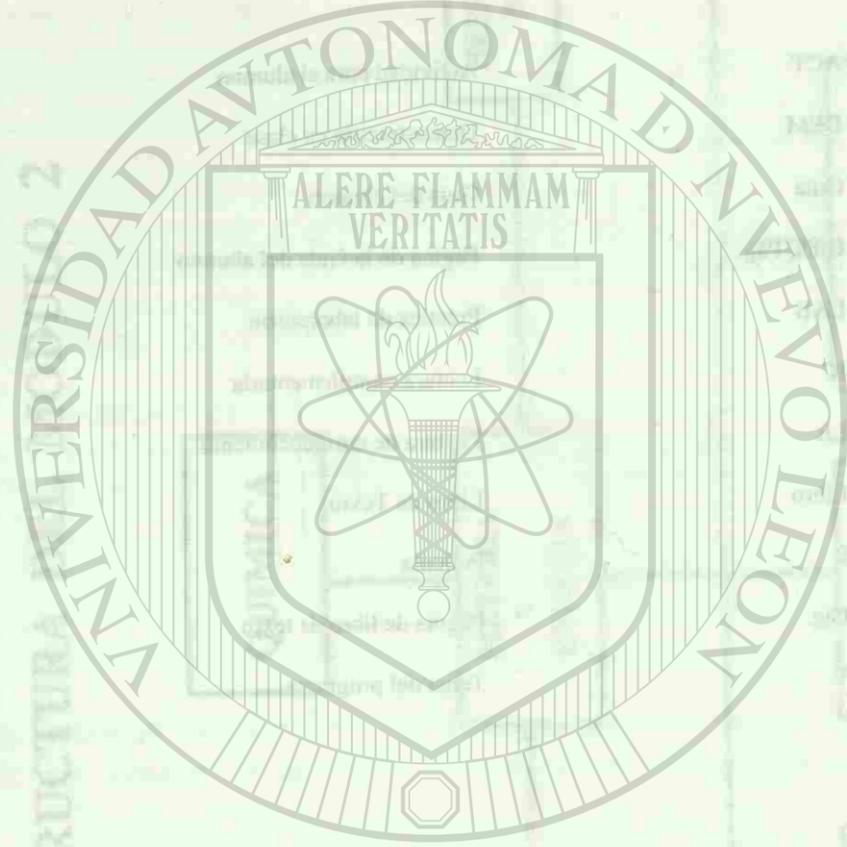
**ESTRUCTURA DEL MODULO 2**



**INTERPRETACION DE LA GUIA DE UNIDAD**

EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
ACT	Actividad para el alumno
DEM	Demostración en clase
Guía	Guía del alumno
Guía, Pág.	Página de la Guía del alumno
LAB	Práctica de laboratorio
IC	Lectura complementaria
LE	Lectura de enriquecimiento
Libro	Libro de Texto
P	Película
Pág.	Página de libro de texto
T	Tema del programa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**I. CONCEPTOS BÁSICOS. HERRAMIENTAS PARA COMPRENDER LA QUÍMICA**

**GUIA DE UNIDAD**

DOSIFICACION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
1 Día-2 h	<b>1. INTRODUCCION</b> Definición de Química Importancia de la Química Aplicación y relación con otras ciencias	LC 1.1 Química y otras ciencias ACT 1.1 ACT 1.2 ACT 1.3	Libro: 1.3 Pág. 7  Guía: Pág.37
1 Día-2 h	<b>2. EL METODO CIENTIFICO</b> Definición Etapas Aplicación en problemas	LC 1.2 Solución de problemas LC 1.3 Un problema intrigante LC 1.4 El método científico ACT 1.4	Libro: 1.2 Pág. 5 Guía: Pág. 38 Guía: Pág. 39 Guía: Pág. 42
	<b>3. MATERIA Y ENERGIA</b> Materia y estados físicos de la materia Clasificación de la materia Sustancias puras y mezclas	ACT 1.5 ACT 1.6	Libro: 1.4 Pág. 8 Libro: 15.5 Pág. 291-292 Libro: 3.1,3.2,3.3 Pág. 40-47

## UNIDAD I

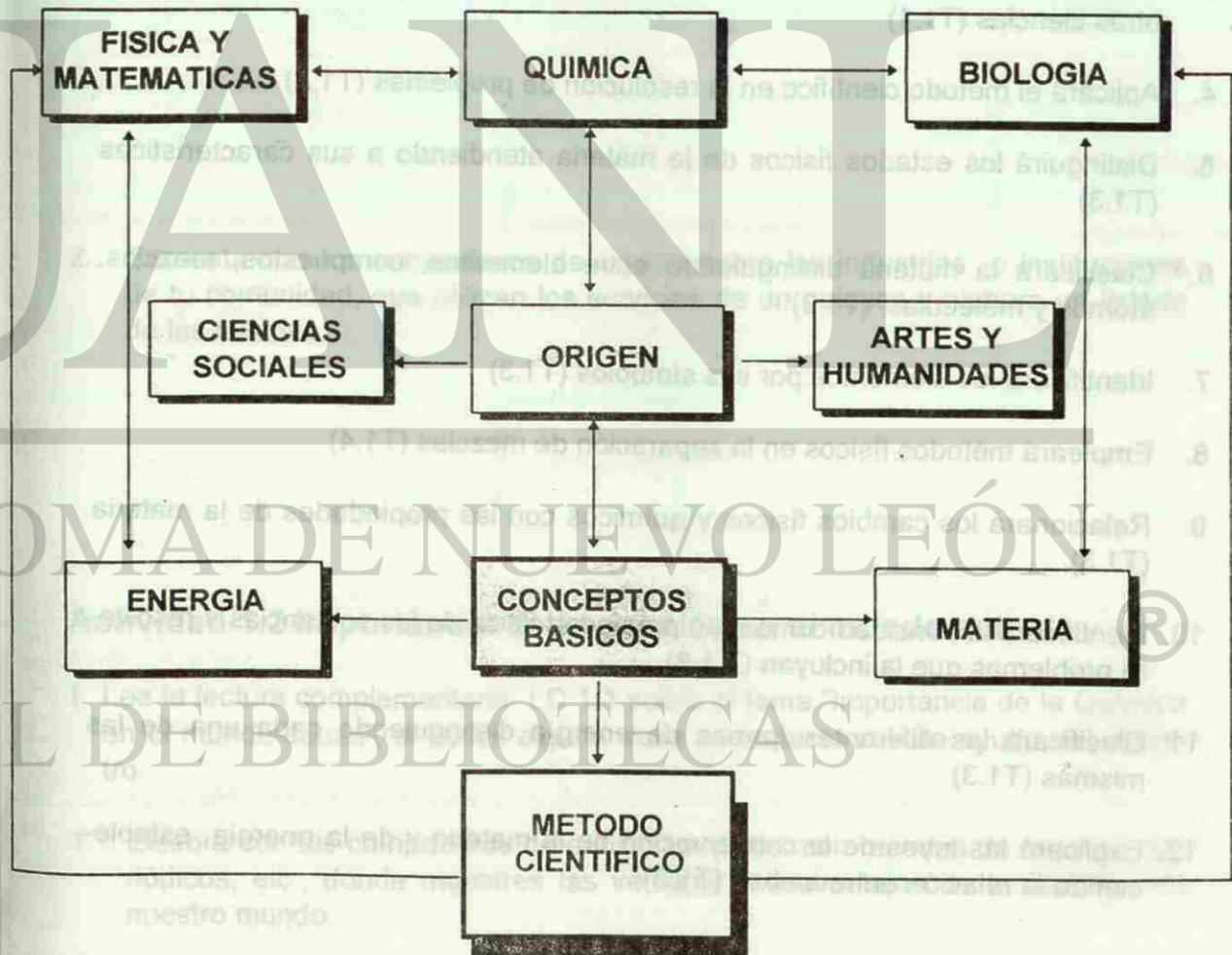
## Conceptos básicos. Herramientas para comprender la Química

## OBJETIVO

Ubicar a la Química como ciencia experimental cuya base es el método científico, reconociéndola como ciencia central para el estudio de otras disciplinas afines.

Aplicar los conceptos básicos de la Química en la interpretación tanto de esta ciencia como de las transformaciones que ocurren en el entorno.

## ESTRUCTURA CONCEPTUAL



## I

CONCEPTOS BASICOS. HERRAMIENTAS PARA COMPRENDER LA QUIMICA  
GUIA DE UNIDADDOSIFICACION  
DE TEMASTEMAS Y  
SUBTEMASEXPERIMENTOS  
Y ACTIVIDADESRECURSOS  
DIDACTICOS

2 Dias -4 h

Elementos y símbolos  
Propiedades físicas y químicasDensidad  
Cambios físicos y químicosEnergía y formas de energía  
Relación materia-energíaACT 1.7  
ACT 1.8

L.E 1.1 Lata de refrescos

ACT 1.9  
ACT 1.10LC 1.5: Principales fuentes energé-  
ticas

ACT 1.11 (a) (b)

AUTOEVALUACION

Guía: Pág. 4 6

Libro: 1.5, 1.6 Pág. 9-11

Guía: Pag. 4 5

Guía: Pág. 3 4

1 Día-2 h

4. PRACTICAS DE LABORATORIO

LAB 1.1: Material de Laboratorio  
LAB 1.2: Propiedades físicas y  
químicasGuía: Pág. 4 9  
Guía: Pág. 5 6

## UNIDAD I

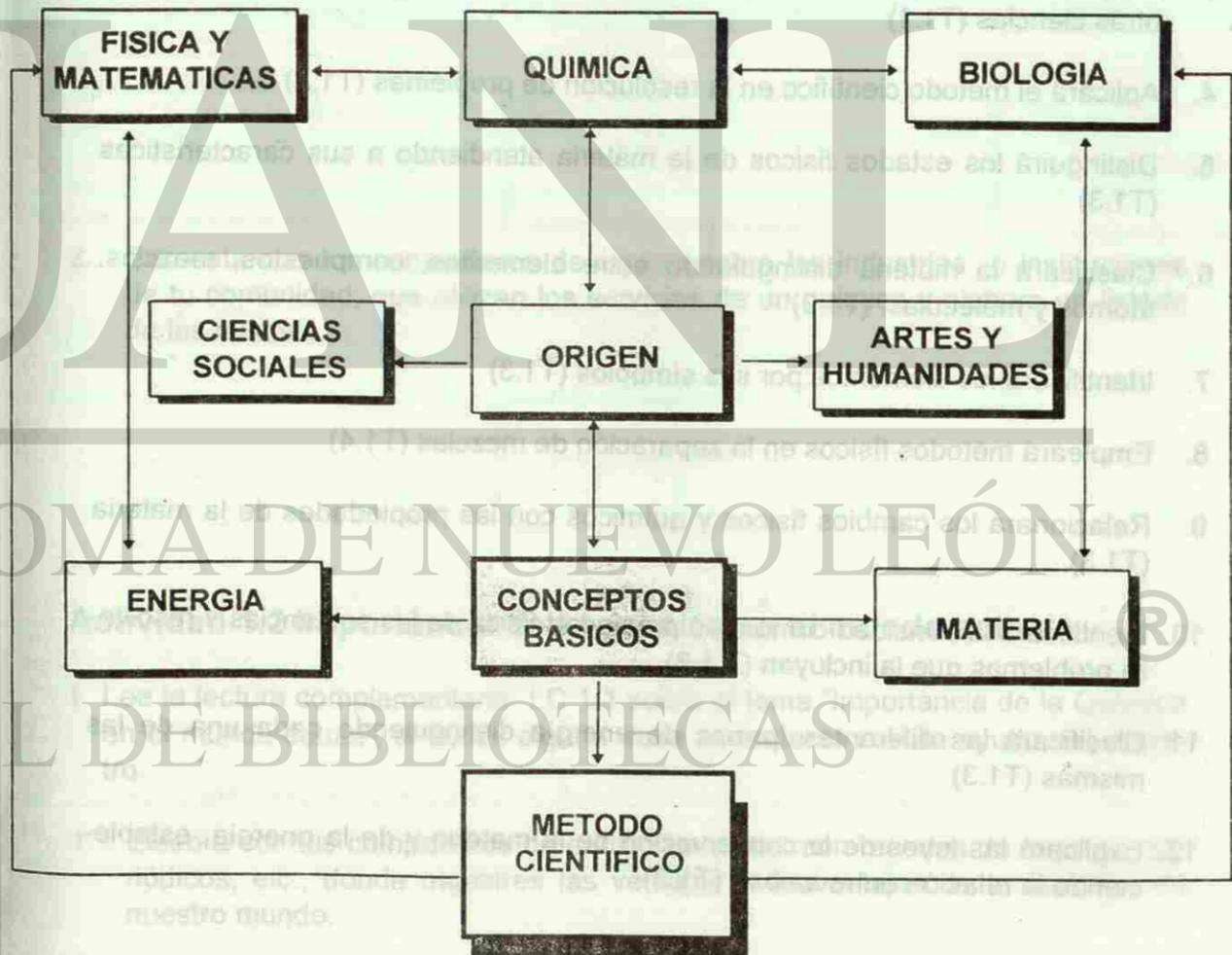
## Conceptos básicos. Herramientas para comprender la Química

## OBJETIVO

Ubicar a la Química como ciencia experimental cuya base es el método científico, reconociéndola como ciencia central para el estudio de otras disciplinas afines.

Aplicar los conceptos básicos de la Química en la interpretación tanto de esta ciencia como de las transformaciones que ocurren en el entorno.

## ESTRUCTURA CONCEPTUAL

I  
CONCEPTOS BASICOS. HERRAMIENTAS PARA COMPRENDER LA QUIMICA  
GUIA DE UNIDAD

DOSIFICACION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
2 Dias -4 h	Elementos y símbolos Propiedades físicas y químicas Densidad Cambios físicos y químicos Energía y formas de energía Relación materia-energía	ACT 1.7 ACT 1.8 L.E 1.1 Lata de refrescos ACT 1.9 ACT 1.10 LC 1.5: Principales fuentes energéticas ACT 1.11 (a) (b)	Libro: 4.1 Pág 61-62 Libro: 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 Pág 47-52 Guía: Pág. 4 6
1 Día-2 h	4. PRACTICAS DE LABORATORIO	LAB 1.1: Material de Laboratorio LAB 1.2: Propiedades físicas y químicas	Guía: Pág. 4 9 Guía: Pág. 5 6
	AUTOEVALUACION		Guía: Pág. 3 4

**METAS DE UNIDAD**

Al terminar las actividades de esta Unidad, el estudiante:

1. Definirá el concepto de Química. (T 1.1)
2. Mencionará el origen de la Química y su importancia en el medio ambiente (T1.1)
3. Elaborará un diagrama conceptual mostrando la relación de la Química con otras ciencias (T1.1)
4. Aplicará el método científico en la resolución de problemas (T1.2)
5. Distinguirá los estados físicos de la materia atendiendo a sus características (T1.3)
6. Clasificará la materia distinguiendo entre elementos, compuestos, mezclas, átomos y moléculas. (T1.3)
7. Identificará los elementos por sus símbolos (T1.3)
8. Empleará métodos físicos en la separación de mezclas (T1.4)
9. Relacionará los cambios físicos y químicos con las propiedades de la materia (T1.3)
10. Identificará la densidad como una propiedad física de las sustancias y resolverá problemas que la incluyan (T.1.3)
11. Clasificará las diferentes formas de energía distinguiendo cada una de las mismas (T1.3)
12. Explicará las leyes de la conservación de la materia y de la energía, estableciendo la relación entre ambas (T1.3)

**UNIDAD I****Conceptos básicos. Herramientas para comprender la química.****Actividad 1.1 Naturaleza de la química.**

I. Para que establezcas la definición de "Química", analiza con tus compañeros los conceptos que exprese tu maestro y los que se encuentran en tu libro.

1. Desarrolla por escrito tu definición de química, compárala con la que menciona tu libro y subraya los términos importantes en ambas.

2. Comenta con tus compañeros de equipo sobre las industrias e instituciones de tu comunidad, que utilizan los servicios de un químico y elabora un listado de las mismas.

**Actividad 1.2 Importancia de la química en el mundo actual** ®

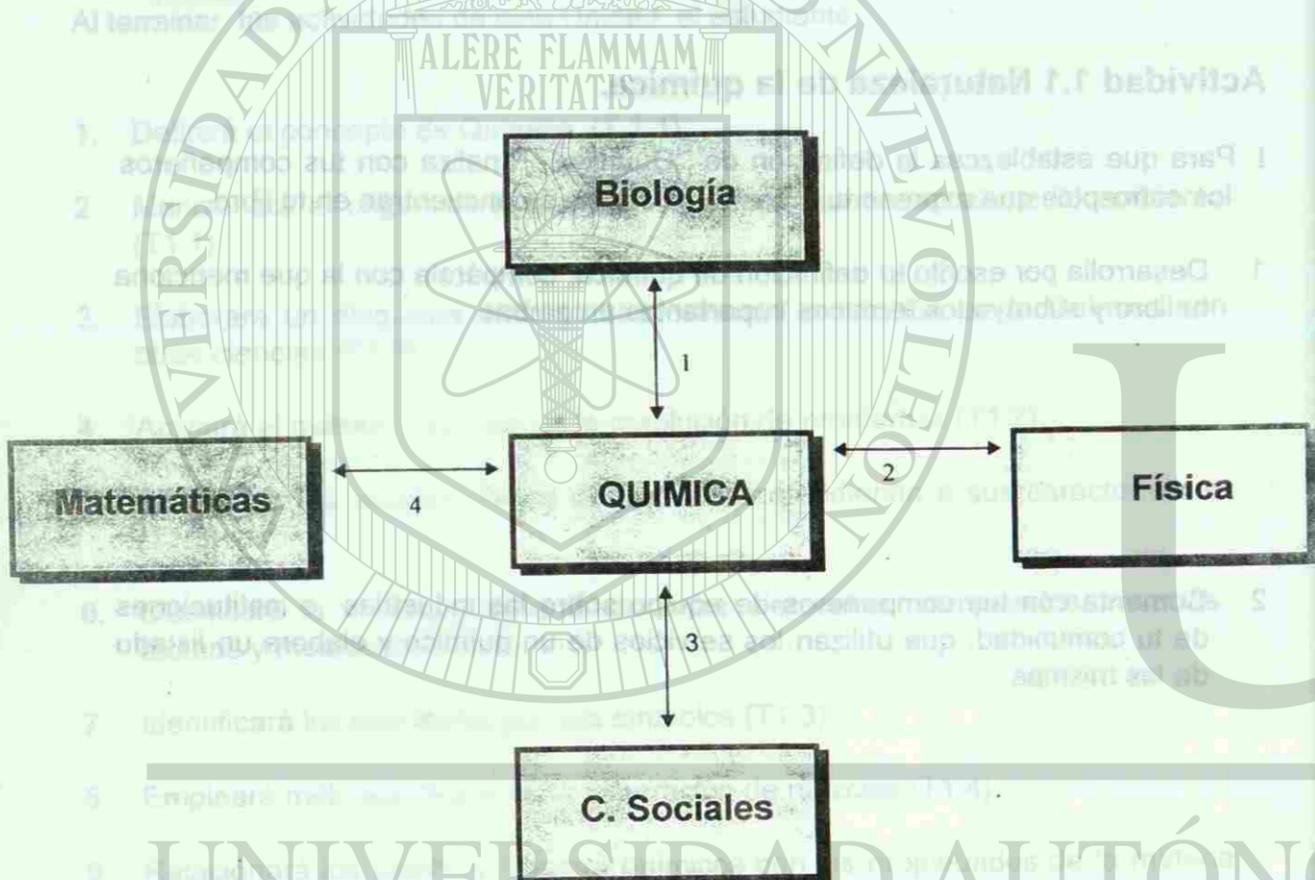
I. Lee la lectura complementaria LC 1.1 sobre el tema "Importancia de la Química en el mundo actual", si tienes alguna duda al respecto solicita ayuda del maestro.

1. Elaborar con tus compañeros de equipo un cartel con recortes de revistas, periódicos, etc., donde muestres las ventajas y desventajas de la Química en nuestro mundo.

### Actividad 1.3 La Química y su relación con otras ciencias

I. Analiza junto con tu maestro el tema y resuelve lo siguiente.

1. Relaciona a la Química con otras ciencias y escribe en la línea un ejemplo específico donde se muestre su vinculación.



- (1) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- (3) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- (4) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Actividad 1.4 El Método científico

I. En tu Guía, encontrarás las lecturas: LC 1.2 "Solución de problemas mediante el método científico, LC 1.3 "Un problema intrigante" y LC1.4 "El método científico". Utiliza dichas lecturas para escribir un ejemplo de :

- a. Observación: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. Hipótesis: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. Experimentación: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- d. Teoría: \_\_\_\_\_

2. Para que tengas una idea más clara de lo que es el método científico, utilizando la LC 1.4 "El método científico", define:

- a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

a) Método científico: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

b) Observación: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

c) Hipótesis: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

d) Experimentación: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

e) Teoría: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. Una vez realizado lo anterior, clasifica los siguientes enunciados como observación, ley, hipótesis o teoría.

a) Cuando permanece constante la presión, el volumen de un gas es directamente proporcional a la temperatura absoluta. \_\_\_\_\_

b) El agua en un tubo de ensayo hirvió a 98 °C. \_\_\_\_\_

c) El hierro se hace más pesado al oxidarse porque reacciona con el oxígeno del aire, formando un óxido. \_\_\_\_\_

d) Toda la materia se compone de pequeñísimas partículas llamadas átomos. \_\_\_\_\_

e) Al acercarse a su punto de fusión, el vidrio hace que las llamas se vuelvan amarillas. \_\_\_\_\_

f) Las moléculas de un gas siempre están en movimiento. \_\_\_\_\_

g) Cuando la madera se quema, se descompone en sus elementos, que escapan en forma de gas. \_\_\_\_\_

4. Escribe un posible problema y utiliza los pasos del método científico para darle una posible solución.

### Actividad 1.5 Estados físicos de la materia

I. Después de estudiar el tema, para verificar si lo comprendiste, resuelve el siguiente ejercicio:

1. Elabora una lista con el nombre de seis sustancias en cada uno de los tres estados de la materia.

Sólido

Líquido

Gas

2. Contesta lo siguiente:

a) ¿Por qué un sólido tiene forma definida, pero un líquido no? ®

b) ¿Por qué un líquido tiene volumen definido, pero un gas no?

c) ¿Por qué un gas se puede comprimir fácilmente, pero un sólido no puede comprimirse apreciablemente?

3. Clasifica los siguientes materiales como sólidos, líquidos o gases a temperatura ambiente:

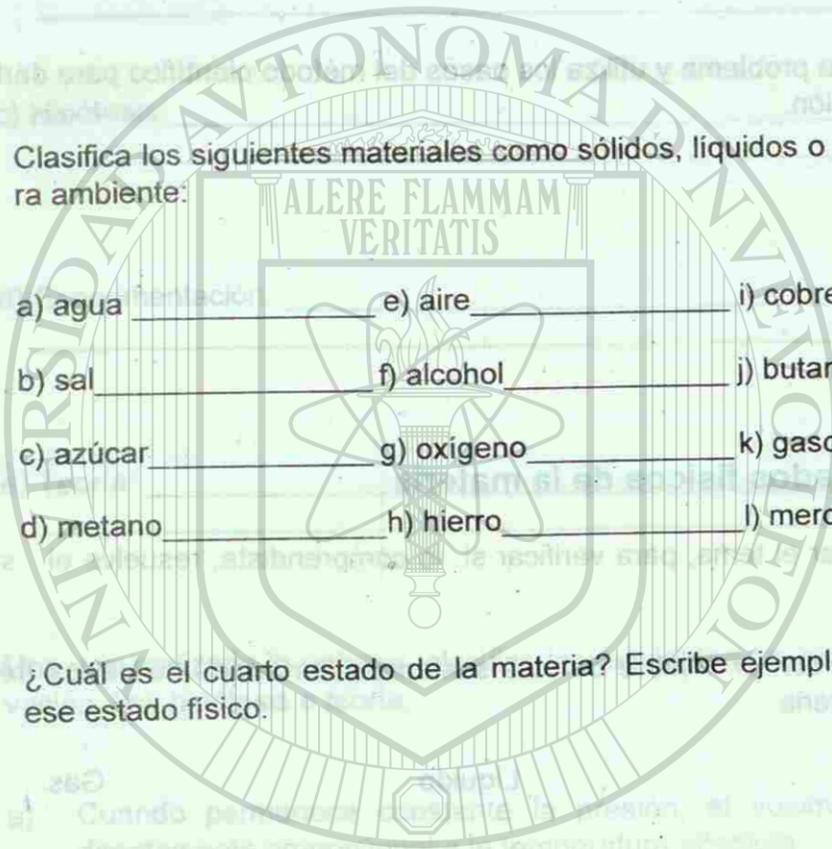
- |                 |                  |                   |
|-----------------|------------------|-------------------|
| a) agua _____   | e) aire _____    | i) cobre _____    |
| b) sal _____    | f) alcohol _____ | j) butano _____   |
| c) azúcar _____ | g) oxígeno _____ | k) gasolina _____ |
| d) metano _____ | h) hierro _____  | l) mercurio _____ |

4. ¿Cuál es el cuarto estado de la materia? Escribe ejemplos de materiales en ese estado físico.

**Actividad 1.6 Clasificación de la materia**

I. Una vez que hayas logrado comprender el tema, estarás en posibilidad de definir los siguientes conceptos y mencionar ejemplos de los mismos.

- a) átomo: \_\_\_\_\_
- b) molécula: \_\_\_\_\_
- c) elemento: \_\_\_\_\_



- d) compuesto: \_\_\_\_\_
- e) sustancia pura: \_\_\_\_\_
- f) mezcla: \_\_\_\_\_

II. Elabora un mapa conceptual donde se integren los conceptos anteriores.

**III. Resuelve los siguientes ejercicios**

1. Escribe junto a cada sustancia, la letra "E", si es elemento; "C", si es compuesto; "M" si es mezcla.

- |                  |                            |                      |
|------------------|----------------------------|----------------------|
| a) hierro _____  | e) leche _____             | i) gasolina _____    |
| b) silicio _____ | f) oro _____               | j) aire _____        |
| c) agua _____    | g) sopa de legumbres _____ | k) bronce _____      |
| d) níquel _____  | h) mayonesa _____          | l) sal de mesa _____ |

2. Distingue los siguientes materiales con "S" si son sustancias puras o con "M" si son mezclas. Además, determina si las mezclas son homogéneas o heterogéneas.

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| a) lecha homogeneizada _____ | g) limonada _____            |
| b) barra de plata _____      | h) tableta de aspirina _____ |
| c) alambre de cobre _____    | i) trozo de madera _____     |
| d) sopa de mariscos _____    | j) zinc en granalla _____    |
| e) agua potable _____        | k) limaduras de hierro _____ |
| f) cubo de azúcar _____      | l) mosaico de mármol _____   |

3. Realiza los ejercicios del 1 al 3 de las páginas 46 y 47 de tu libro de texto y el número 1 de la página 58.

4. Escribe una "F" o una "V" según sean falsas o verdaderas las siguientes aseveraciones.

- a) Las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos. \_\_\_\_\_
- b) Un compuesto siempre contiene átomos de elementos diferentes. \_\_\_\_\_
- c) Una mezcla heterogénea tiene la misma composición en todas sus partes. \_\_\_\_\_
- d) Una solución es una mezcla homogénea. \_\_\_\_\_
- e) La gasolina es una mezcla homogénea formada por varios compuestos. \_\_\_\_\_
- f) El cobre metálico es ejemplo de una sustancia pura. \_\_\_\_\_
- g) El aire es una mezcla homogénea formada por elementos y compuestos. \_\_\_\_\_
- h) Un elemento está formado por átomos diferentes entre sí. \_\_\_\_\_

- i) Un compuesto es una sustancia pura. \_\_\_\_\_
- j) Al separar una mezcla de sustancias, no cambia la composición individual de cada una de ellas. \_\_\_\_\_
- k) Un cambio físico incluye la formación de nuevas sustancias con propiedades diferentes. \_\_\_\_\_
- l) Los cambios físicos y químicos siempre incluyen transferencia de energía. \_\_\_\_\_
5. Completa lo siguientes párrafos, sobre los métodos físicos de separación de mezclas.
- a) Método mediante el cual el agua de mar puede purificarse llevándola a ebullición y condensando el vapor al estado líquido: \_\_\_\_\_
- b) Una mezcla de agua y arena puede separarse mediante: \_\_\_\_\_
- c) Un contaminante insoluble puede retirarse de un medio líquido con facilidad por el proceso de: \_\_\_\_\_
- d) La destilación es un proceso utilizado para separar mezclas o para purificar sustancias líquidas. Este proceso de separación se basa en: \_\_\_\_\_
- e) La sal y la arena se separan mediante: \_\_\_\_\_

### Actividad 1.7 Elementos y símbolos

I. Resuelve la siguiente actividad

1. A continuación se te da una lista de los elementos más comunes que se encuentran disueltos en forma de sales en el agua de mar. Escribe el símbolo de estos elementos.

sodio _____	bromo _____
cloro _____	flúor _____

magnesio \_\_\_\_\_ yodo \_\_\_\_\_  
 calcio \_\_\_\_\_ estroncio \_\_\_\_\_  
 bario \_\_\_\_\_

2. Los elementos más importantes que componen los alimentos que consumimos tienen símbolos C, H, O, N, P, S, Ca, K, Cl, Na, Mg y Fe. Escribe el nombre de ellos.

C \_\_\_\_\_ Cl \_\_\_\_\_  
 H \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_ Na \_\_\_\_\_  
 O \_\_\_\_\_ Ca \_\_\_\_\_ Mg \_\_\_\_\_  
 N \_\_\_\_\_ K \_\_\_\_\_ Fe \_\_\_\_\_

3. Algunos elementos que son necesarios en la dieta diaria en cantidades muy pequeñas son: cromo, cobalto, yodo, manganeso, molibdeno, zinc, flúor, selenio, silicio y estaño. Escribe los símbolos de estos elementos.

cromo \_\_\_\_\_ molibdeno \_\_\_\_\_ silicio \_\_\_\_\_  
 cobalto \_\_\_\_\_ zinc \_\_\_\_\_ estaño \_\_\_\_\_  
 yodo \_\_\_\_\_ flúor \_\_\_\_\_  
 manganeso \_\_\_\_\_ selenio \_\_\_\_\_

4. Los símbolos de los elementos metálicos que utilizamos con frecuencia son: Fe, Al, Cu, Ni, Ag, Au y Pt. Algunos de los metales tóxicos son: Cd, Hg, Tl y Pb. Cita los nombres de estos elementos.

Fe \_\_\_\_\_ Ni \_\_\_\_\_ Pt \_\_\_\_\_ Tl \_\_\_\_\_  
 Al \_\_\_\_\_ Ag \_\_\_\_\_ Cd \_\_\_\_\_ Pb \_\_\_\_\_  
 Cu \_\_\_\_\_ Au \_\_\_\_\_ Hg \_\_\_\_\_

5. Los siguientes quimicogramas te ayudarán a reforzar la identificación del nombre del elemento y su símbolo correspondiente.

**Horizontal**

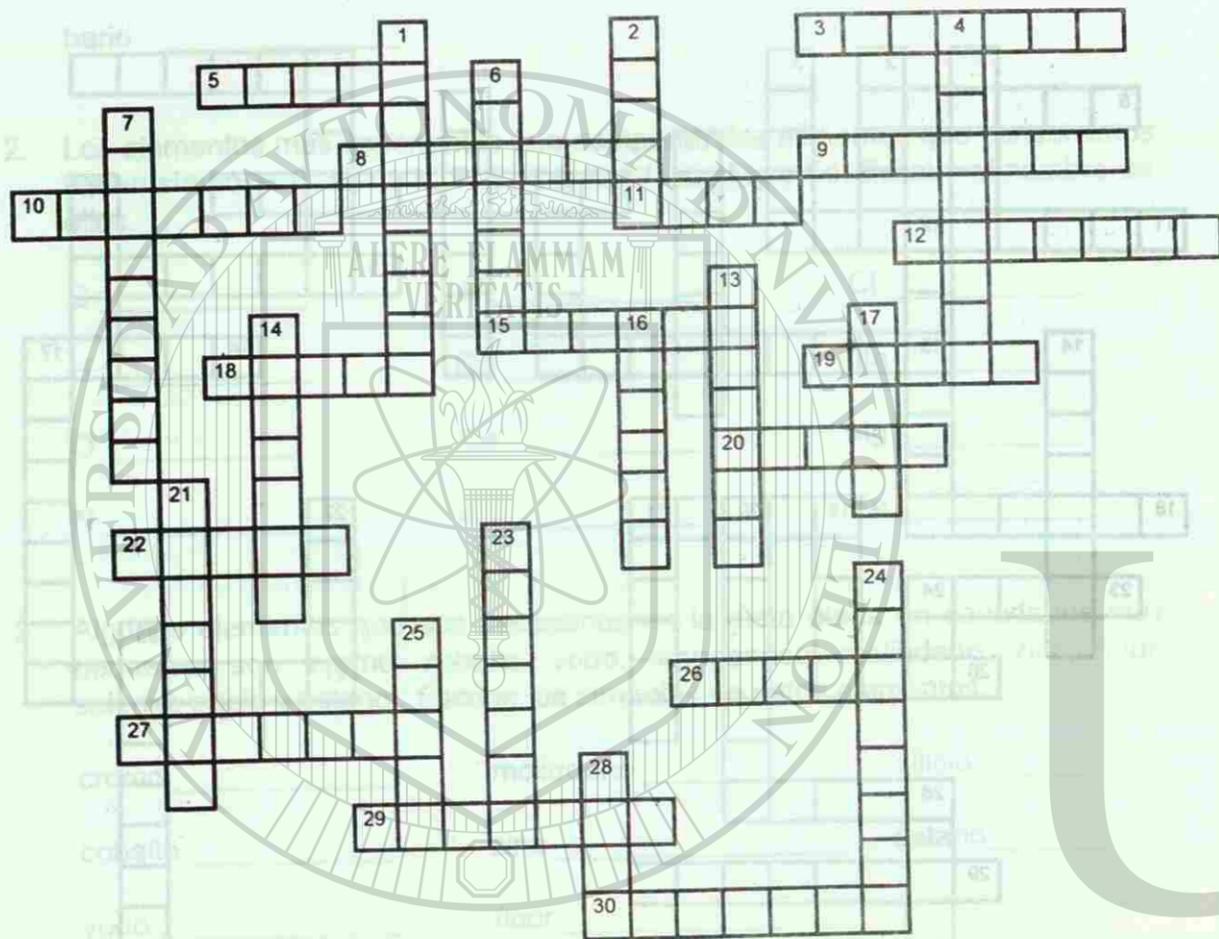
- 4.-Cd
- 5.-Sn
- 8.-Sr
- 11.-H
- 13.-K
- 15.-Mn
- 16.-Ar
- 18.-Fe
- 19.-Ag
- 23.-Li
- 26.-I
- 27.-O
- 28.-Ba
- 29.-As

**Vertical**

- 1.- Ga
- 2.- Cu
- 3.- Tl
- 4.- Ca
- 6.- Be
- 7.- C
- 9.- Na
- 10.-Cl
- 12.-Ge
- 14.-Mg
- 17.-N
- 19.-Pb
- 20.-Al
- 21.-S

- 22.-Na
- 24.-Au
- 25.-Ge
- 28.-B

b) Identifica el nombre de los elementos por sus símbolos



Horizontal

- 3.-V
- 5.-Ra
- 8.-Si
- 9.-Rb
- 10.-Te
- 11.-Ne
- 12.-P
- 15.-Ni
- 18.-Br
- 19.-Xe
- 20.-In
- 22.-Li
- 26.-F
- 27.-Bi
- 29.-Po
- 30.-Co

Vertical

- 1.-Mo
- 2.-Rn
- 4.-Sb
- 6.-Kr
- 7.-W
- 13.-Pt
- 14.-Fr
- 16.-U
- 17.-Ce
- 21.-Si
- 23.-Pd
- 24.-Hg
- 25.-Cr
- 28.-Zn

Actividad 1.8 Propiedades y cambios de la materia

I. Resuelve el siguiente ejercicio para que compruebes si te quedaron claros los conceptos sobre propiedades y cambios, tanto físicos como químicos.

a) ¿Qué diferencia hay entre propiedades físicas y químicas?

b) Proporciona dos ejemplos de propiedades físicas y químicas.

2. Clasifica las siguientes propiedades como físicas o químicas, según sea el caso:

- a) El oxígeno reacciona con el hidrógeno y forma agua. \_\_\_\_\_
- b) El olor de una sustancia. \_\_\_\_\_
- c) La temperatura de fusión de un sólido. \_\_\_\_\_
- d) El alcohol etílico hierve a 78 °C. \_\_\_\_\_
- e) El oxígeno líquido es de color azul pálido. \_\_\_\_\_
- f) La maleabilidad y ductilidad del cobre metálico. \_\_\_\_\_
- g) El agua líquida se congela a 273 K. \_\_\_\_\_
- h) El cobre reacciona con azufre produciendo sulfuro de cobre (II). \_\_\_\_\_
- i) La pulpa de manzana expuesta al aire se oxida. \_\_\_\_\_
- j) El hierro en contacto con aire y humedad se enmohece. \_\_\_\_\_

3. Clasifica los cambios siguientes como físicos o químicos.

- a) Disolución de azúcar en agua. \_\_\_\_\_
- b) Combustión de la gasolina. \_\_\_\_\_
- c) Fermentación de la malta para producir cerveza. \_\_\_\_\_
- d) Fusión de la cera. \_\_\_\_\_
- e) Horneado de un pastel. \_\_\_\_\_
- f) Ebullición de agua. \_\_\_\_\_
- g) Fragmentación de un sólido. \_\_\_\_\_
- h) Fabricación de un anillo de oro. \_\_\_\_\_
- i) Pérdida de la brillantez de la plata. \_\_\_\_\_
- j) Combustión de la madera. \_\_\_\_\_

4. Resuelve los ejercicios 6 al 15 de la pág. 52 de tu libro de texto.

**Actividad 1.9 Densidad**

I. Resuelve los siguientes problemas involucrados con la densidad de sustancias.

- a) Un recipiente de 2 L que contiene tetracloruro de carbono pesa 3.2 Kg, ¿cuál es la densidad de este líquido?

Horizontal

3-V	18-Fe
5-Ra	26-F
8-Ga	35-Br
9-Ag	47-Ag
10-Zn	56-Ba
11-Cd	72-Hf
12-Pb	80-Hg
13-Al	82-Pb
14-Si	84-Po
15-Ni	85-Ce

- b) La densidad del mercurio es 13.6 g/cm<sup>3</sup>, ¿cuál es la masa de 100 mL de mercurio?

- c) Si la densidad de una muestra normal de orina es de 1.02 g/cm<sup>3</sup>, ¿qué volumen ocupan 700 gramos?

- d) ¿Cuál es el volumen de 1 Kg de gasolina si sabemos que su densidad es 0.66 g/mL?

- e) ¿Cuál es el volumen de 0.523 g de corcho si su densidad es 0.21 g/mL?

f) Una moneda posee una masa de 25.0 g y ocupa un volumen de 1.35 mL. ¿Es de oro puro la moneda? La densidad del oro es 19.3 g/mL.

- a)  Resolución de un caso en un caso
- b)  Combustión de la gasolina
- c)  Fermentación
- d)  Fusión

g) ¿A que se debe que una persona pueda flotar con mayor facilidad en agua salada que en agua dulce?

- a)  Si la densidad de una muestra normal de un metal es 19.3 g/cm<sup>3</sup> y el volumen ocupado es 1.35 cm<sup>3</sup>, ¿cuál es la masa?
- b)  Describe otras alternativas para separar una mezcla de los siguientes compuestos.

h) Utiliza la tabla de densidades de sustancias de la página 34 de tu libro de texto para ordenar en forma creciente la densidad de los siguientes materiales sólidos: azúcar, cobre, acero inoxidable y sal.

i) Si se colocan en un recipiente de vidrio: agua, tetracloruro de carbono (densidad 1.595 g/mL) y aceite vegetal (densidad 0.925 g/mL), resulta un sistema de tres capas. Describe el orden de las capas líquidas. ¿Cuál líquido queda en la capa superior? ¿Cuál forma la capa central? ¿Cuál la capa del fondo?

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Actividad 1.10 Clases de materia, estado físico y propiedades

Completa para cada materia según el modelo del centro. Escribe en el cuadro a la derecha (I) la clase de materia, en el de abajo (II) el estado físico a la temperatura ambiente y en el inferior derecho (III) alguna propiedad o característica que la identifique. Selecciona lo que se pide de las listas adjuntas.

Agua	I	Carbón	I	Azúcar	I
	II		II		II
	III		III		III
Aire	I	Gasolina	I	Leche	I
	II		II		II
	III		III		III
Cobre	I	Sal	I	Oxido de Hierro(II)	I
	II		II		II
	III		III		III
Dióxido de carbono	I	Alcohol	I	Butano	I
	II		II		II
	III		III		III
Oxígeno	I	14 Arena con agua	I	Plata	I
	II		II		II
	III		III		III

I Elemento  
Compuesto  
Mezcla

II Sólido  
Líquido  
Gas

III a) Volátil  
b) Dúctil y maleable  
c) Insípido e inodoro  
d) Homogénea  
e) Conductor de la corriente eléctrica  
f) Volumen indefinido  
g) Se separa por filtración en sus componentes  
h) Se separa por destilación en sus componentes  
i) Se descompone en sus elementos  
j) Flamable  
k) Indispensable para la vida.

## Actividad 1.11 (a) Energía

I. Después de estudiar el tema contesta lo siguiente:

1. ¿Qué entiendes por energía?

2. Elabora un listado con las diferentes formas de energía y describe cada una de las mismas.

3. En el siguiente ejemplo indentifica la forma de energía que se manifiesta y contesta en los espacios en blanco el nombre de la misma.

El sol produce energía \_\_\_\_\_ la cual viaja a través del espacio en forma de rayos solares que inciden sobre la Tierra.

El agua contenida en un presa presenta energía \_\_\_\_\_, al momento de abrir las compuertas esta energía se convierte en energía \_\_\_\_\_. Conforme el agua va cayendo es capaz de mover una turbina, transformandose en energía \_\_\_\_\_, la turbina se conecta a un generador que la convierte en energía \_\_\_\_\_.

## Actividad 1.11 (b) Energía

I. Junto con los compañeros de equipo lee la LC 1.5 "Principales fuentes energéticas" la cual encontrarás en tu guía. Contesta lo siguiente:

a) Menciona las principales fuentes energéticas del país.

b) Describe otras alternativas que pueden usarse como fuentes de energía.

c) ¿Qué forma especial de energía generan los minerales de uranio?

d) ¿Por qué es importante cuidar los recursos energéticos?

## ACTIVIDAD 1.1 (a) AUTOEVALUACION

I. Selecciona la mejor opción para cada uno de los siguientes cuestionamientos:

1. Ciencia natural factual que estudia la composición y propiedades de la materia.

2. a) Biología                      b) Física                      c) Química  
d) Geología                      e) Bioquímica

2. La fabricación de medicamentos es un ejemplo de la relación de la Química con:

- a) Física                      b) Biología                      c) Geología  
d) C. Sociales                      e) a y b son correctas

3. Numerosas investigaciones han confirmado que durante la fotosíntesis, las plantas consumen  $\text{CO}_2$  y liberan  $\text{O}_2$ . El enunciado anterior, se clasifica como:

- a) Observación                      b) Experimentación                      c) Hipótesis  
d) Teoría                      e) Ley

4. Son ejemplos de sustancias puras

- a) plata-bronce  
b) café-azúcar  
c) sal-cobre  
d) agua de mar-oro  
e) limonada-leche

5. Todos los símbolos que a continuación aparecen son correctos, excepto uno, indentificalo.

- a) Hierro -Fe                      b) Calcio -Ca  
c) Cadmio -Cd                      d) Cobalto -Co  
e) Potasio -P

6. Todas son propiedades químicas, excepto una, localízala.

- a) El ennegrecimiento de la pulpa del aguacate, en contacto con el aire.  
b) El proceso de la fotosíntesis de las plantas.  
c) La reacción entre el oxígeno y el hidrógeno para formar el agua.  
d) La combustión de un cerillo.  
e) La fusión de la cera.

7. Es un ejemplo de energía cinética.

- a) La energía de un libro colocado sobre una mesa.  
b) La energía del agua estancada en una represa.  
c) La energía de una barra de chocolate.  
d) La energía de una caída de agua.  
e) La energía contenida en el núcleo de los átomos.

## II. Relaciona ambas columnas

8. Se separa por filtración en sus componentes ( ) Plasma
9. Estado físico de las estrellas ( ) Mezcla de agua y aceite
10. Se separa mediante un embudo de separación ( ) Compuesto
11. Un ejemplo es el dióxido de carbono ( ) Sólido
- ( ) Mezcla heterogénea
12. Es la ecuación de Einstein.
- a)  $E = mc^2$       b)  $E = hv$       c)  $D = \frac{m}{v}$
- d)  $E = \frac{m}{c^2}$       e) b y d son correctas.
13. ¿Qué forma especial de energía generan los minerales de uranio?
- a) Eléctrica      b) Calorífica      c) Nuclear
- d) Lumínica      e) a y b son correctas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## UNIDAD I

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

## Conceptos básicos. Herramientas para comprender la Química

## LC 1.1 Química y otras ciencias

Además de ser una ciencia por derecho propio, la Química sirve a otras ciencias y a la industria. Los principios químicos contribuyen al estudio de la física, biología, agricultura, ingeniería, medicina, investigación especial, oceanografía y muchas otras disciplinas. La Química y la Física son ciencias que se superponen, por que ambas se basan en las propiedades y el comportamiento de la materia. Los procesos biológicos son de naturaleza química. El metabolismo del alimento para dar energía a los organismos vivos es un proceso químico. El conocimiento de la estructura molecular de proteínas, hormonas, enzimas y ácidos nucleicos ayuda a los biólogos en sus investigaciones sobre la composición, desarrollo y reproducción de las células vivientes.

La Química desempeña un papel importante en el combate de la creciente carestía de alimentos en el mundo. La producción agrícola ha aumentado con el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y variedades mejoradas de semilla. Los refrigerantes hacen posible la industria de alimentos congelados, que preserva grandes cantidades de productos alimenticios que de otro modo se echarían a perder. La Química también produce nutrientes sintéticos, pero queda mucho por hacer a medida que la población mundial aumenta en relación con el campo disponible para el cultivo. Las necesidades en aumento de energía han traído consigo problemas ambientales difíciles en forma de contaminación de aire y agua. Los químicos y demás científicos trabajan diligentemente para aliviar esos problemas.

Los avances en la medicina y la quimioterapia, a través del desarrollo de drogas nuevas, han contribuido a la prolongación de la vida y al alivio del sufrimiento humano. Más del 90% de los medicamentos que se usan hoy en Estados Unidos se han desarrollado comercialmente durante los últimos 50 años. Las industrias de plásticos y polímeros, desconocidas hace 60 años, han revolucionado la industria del empaque y los textiles, y producen materiales de construcción durables y útiles.

## II. Relaciona ambas columnas

8. Se separa por filtración en sus componentes ( ) Plasma
9. Estado físico de las estrellas ( ) Mezcla de agua y aceite
10. Se separa mediante un embudo de separación ( ) Compuesto
11. Un ejemplo es el dióxido de carbono ( ) Sólido
- ( ) Mezcla heterogénea
12. Es la ecuación de Einstein.
- a)  $E = mc^2$       b)  $E = hv$       c)  $D = \frac{m}{v}$
- d)  $E = \frac{m}{c^2}$       e) b y d son correctas.
13. ¿Qué forma especial de energía generan los minerales de uranio?
- a) Eléctrica      b) Calorífica      c) Nuclear
- d) Lumínica      e) a y b son correctas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## UNIDAD I

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

## Conceptos básicos. Herramientas para comprender la Química

## LC 1.1 Química y otras ciencias

Además de ser una ciencia por derecho propio, la Química sirve a otras ciencias y a la industria. Los principios químicos contribuyen al estudio de la física, biología, agricultura, ingeniería, medicina, investigación especial, oceanografía y muchas otras disciplinas. La Química y la Física son ciencias que se superponen, por que ambas se basan en las propiedades y el comportamiento de la materia. Los procesos biológicos son de naturaleza química. El metabolismo del alimento para dar energía a los organismos vivos es un proceso químico. El conocimiento de la estructura molecular de proteínas, hormonas, enzimas y ácidos nucleicos ayuda a los biólogos en sus investigaciones sobre la composición, desarrollo y reproducción de las células vivientes.

La Química desempeña un papel importante en el combate de la creciente carestía de alimentos en el mundo. La producción agrícola ha aumentado con el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y variedades mejoradas de semilla. Los refrigerantes hacen posible la industria de alimentos congelados, que preserva grandes cantidades de productos alimenticios que de otro modo se echarían a perder. La Química también produce nutrientes sintéticos, pero queda mucho por hacer a medida que la población mundial aumenta en relación con el campo disponible para el cultivo. Las necesidades en aumento de energía han traído consigo problemas ambientales difíciles en forma de contaminación de aire y agua. Los químicos y demás científicos trabajan diligentemente para aliviar esos problemas.

Los avances en la medicina y la quimioterapia, a través del desarrollo de drogas nuevas, han contribuido a la prolongación de la vida y al alivio del sufrimiento humano. Más del 90% de los medicamentos que se usan hoy en Estados Unidos se han desarrollado comercialmente durante los últimos 50 años. Las industrias de plásticos y polímeros, desconocidas hace 60 años, han revolucionado la industria del empaque y los textiles, y producen materiales de construcción durables y útiles.

Energía derivada de los procesos químicos se emplea para calefacción, alumbrado y transporte. Virtualmente toda industria depende de productos químicos, por ejemplo: industria del petróleo, acero, farmacéutica, electrónica, del transporte, de cosméticos, espacial, del vestido, de la aviación y de la televisión,

Hein M., "Química", Grupo Editorial Iberoamericana, pág. 7, 1992.

### L.C. 1.2 Solución de los problemas mediante el método científico

Una de las cosas más importantes que se hacen a diario es resolver problemas. De hecho la mayoría de las decisiones que se toman día a día pueden describirse como resolución de problemas.

Son las 8:30 A.M. del viernes. ¿Cuál es la mejor forma de llevar a los niños a la escuela para evitar el congestionamiento de tráfico? Cierta estudiante tiene dos pruebas el lunes. ¿Será mejor que divida su tiempo de estudio en forma equitativa o que dedique más tiempo a una materia que a otra?

Su automóvil se detiene en un cruce muy transitado y su hermano pequeño lo acompaña. ¿Qué conviene hacer a continuación?

Los anteriores son problemas cotidianos que todo el mundo tiene que afrontar, ¿qué proceso se sigue para resolverlos? Es probable que no se haya dedicado atención con anterioridad a este respecto, pero existen varios pasos que casi todas las personas siguen para resolver problemas:

- 1.- Reconocer el problema y formularlo con claridad. Se adquiere algún tipo de información si ocurrió algo que hace necesario tomar alguna acción. En el campo de la ciencia este paso se llama efectuar una observación.
- 2.- Se proponen soluciones posibles para el problema, o explicaciones posibles para la observación. En lenguaje científico, sugerir una posibilidad de este tipo se llama formular una hipótesis.
- 3.- Se decide cuál de las alternativas es mejor o si la explicación que se propone es razonable. Para ello se recuerda cualquier información pertinente o se obtiene nueva información. En el medio científico la obtención de nueva información se llama llevar a cabo un experimento.

Como se verá en la sección siguiente, los científicos siguen estos mismos procedimientos para estudiar el mundo que nos rodea. Lo importante es que el pensamiento científico es aplicable a cualquier aspecto de la vida. ¡Vale la pena aprender a pensar científicamente, sin importar si se desea ser científico, mecánico de automóviles, médico, político o poeta!

Zumdahl S.S., "Fund. de Química", McGraw-Hill, 1992.

### L.C. 1.3 Un problema intrigante

Para ejemplificar de qué manera la ciencia nos ayuda a resolver problemas, se narrará una historia real acerca de dos personas, David y Susana (no son sus verdaderos nombres). Hace 10 años, eran personas saludables de 40 años que vivían en California, en donde David trabajaba en la Fuerza Aérea. Gradualmente, Susana se enfermó y presentó síntomas similares a la gripe, que incluía náusea y dolores musculares graves. Inclusive su personalidad cambió: se hizo muy gruñona, cosa rara en ella. Se transformó en una persona totalmente distinta de la mujer saludable y feliz de pocos meses atrás. Siguiendo las órdenes del médico, reposó e ingirió gran cantidad de líquidos, incluyendo café y jugo de naranja en abundancia, en su tarro favorito, que formaba parte de una vajilla de 200 piezas de cerámica que habían adquirido recientemente en Italia. Sin embargo, se sintió cada vez más enferma y presentó fuertes calambres abdominales y anemia grave.

Durante este tiempo David también se enfermó y presentó síntomas similares a los de Susana: pérdida de peso, dolor extremadamente fuerte en espalda y brazos y estallidos de ira poco característicos. La afección se hizo tan grave que pidió su jubilación temprana de la Fuerza Aérea, y la pareja se mudó a Seattle. Durante cierto tiempo su salud mejoró, pero cuando terminaron de desempacar sus pertenencias (incluyendo los platos de porcelana) su salud comenzó de nuevo a deteriorarse. El cuerpo de Susana se hizo tan sensible que no toleraba ni siquiera el peso de una frazada. Estaba a punto de morir ¿Qué le ocurría? Los doctores lo ignoraban, pero uno de ellos sugirió la posibilidad de porfiria, una afección sanguínea poco frecuente.

Desesperado, David comenzó a investigar la bibliografía médica relacionada. Cierta día cuando estaba leyendo sobre la porfiria, se detuvo en una frase: "El envenenamiento con plomo en ocasiones puede confundirse con la porfiria." ¿Sería posible que tuviesen envenenamiento con plomo?

Se ha descrito un problema muy grave que puede poner en peligro la vida. ¿Qué hizo David a continuación? Pasando por alto la respuesta inmediata de llamar al médico para discutir sobre la posibilidad de envenenamiento con plomo, ¿podría resolver David el problema por el método científico. Se procederá a aplicar los tres pasos descritos en la sección 1.2 para resolver el problema, una parte a la vez. Esto es muy importante: en general, hay que resolver los problemas complejos descomponiéndolos en partes manejables. A continuación puede obtenerse la solución general del problema empleando las respuestas de las diversas partes.

En este caso hay muchas partes del problema general.

- ¿De qué enfermedad se trata?
- ¿Qué le ocasiona?
- ¿Cómo se cura?

Primero se intentará saber de qué enfermedad se trata.

*Observación:* David y Susana se encuentran enfermos con los síntomas descritos ¿Será posible que tengan envenenamiento con plomo?

*Hipótesis:* La enfermedad es envenenamiento con plomo.

*Experimento:* Si la enfermedad es envenenamiento con plomo los síntomas deben ser similares a los que caracterizan a dicha afección. Hay que localizar los síntomas de la misma. David hizo lo anterior y observó que eran similares y casi exactamente iguales a los síntomas que presentaban.

Este descubrimiento indica la probabilidad de que el problema sea envenenamiento con plomo, pero David necesita más evidencia.

*Observación:* El envenenamiento con plomo se debe a altos niveles de plomo en el torrente sanguíneo.

*Hipótesis:* La pareja tiene altos niveles de plomo en la sangre.

*Experimento:* Efectuar un análisis de sangre. Susana hizo una cita para un análisis de este tipo y en los resultados se observaron altos niveles de plomo tanto para David como para ella.

Esto confirma que el envenenamiento con plomo probablemente es la causa del problema, aunque aún no se haya resuelto. Es probable que David y Susana mueran a menos que puedan saber de dónde procede el plomo.

*Observación:* Hay plomo en la sangre de la pareja.

*Hipótesis:* El plomo se encuentra en los alimentos o bebidas que consumen.

*Experimento:* Determinar si las demás personas que compran alimentos en la misma tienda se encuentran enfermas (ninguna presentó los síntomas). Observar además que el cambio a una nueva región no resolvió el problema.

*Observación:* Los alimentos que compran se encuentran libres de plomo.

*Hipótesis:* Los platos que usan son la fuente del envenenamiento con plomo.

*Experimento:* Determinar si los platos contienen plomo. David y Susana encontraron que con frecuencia usan compuesto de plomo para dar un acabado brillante a los objetos de cerámica, demostró que el esmalte contenía plomo.

*Observación:* Hay plomo en los platos, por tanto éstos son una fuente probable de envenenamiento.

*Hipótesis:* El plomo se trasmite a los alimentos.

*Experimento:* Colocar alguna bebida como jugo de naranja en una de las tazas, y después analizarla para determinar su contenido de plomo. Los resultados demostraron altos niveles de plomo en las bebidas que entraban en contacto con las tazas de porcelana.

Después de aplicar el método científico varias veces, se resolvió el problema. Se puede resumir la respuesta al mismo como sigue (la enfermedad de David y Susana): la cerámica italiana que emplearon para comer a diario contenía barniz con plomo que contaminó sus alimentos y bebidas. Este plomo se acumuló en sus cuerpos hasta que interfirió de manera grave con el funcionamiento normal y les produjo síntomas graves. Esta explicación general, que resume las hipótesis que concuerdan con los resultados experimentales, se llama teoría en el campo científico. En ella se explican los resultados de todos los experimentos que se llevaron a cabo.

Se puede continuar aplicando el método científico para estudiar otros aspectos del problema, como los siguientes:

\* ¿Qué tipos de alimentos o bebidas adquieren mayor cantidad de plomo al entrar en contacto con los platos?

\* ¿Producen todos los platos de cerámica barnizados con plomo envenenamiento con este metal?

Naturalmente, al responder a las preguntas aplicando el método científico surgen otras interrogantes. Se puede repetir los tres pasos una y otra vez hasta llegar a

comprender perfectamente determinado fenómeno.

"David" y "Susana" se recuperaron del envenenamiento con plomo y en la actualidad se dedican a difundir el peligro de emplear cerámica barnizada con plomo. Este final feliz responde a la tercera parte de su problema. "¿Se puede curar la enfermedad?" ¡ Simplemente dejaron de emplear esa vajilla para comer!

Zumdahl S.S, "Fund. de Química", McGraw-Hill, 1992.

### L.C. 1.4 El método científico

En la sección anterior se indicó de qué manera afrontan los problemas los científicos. En la presente sección se examinará el método con mayor detalle.

La ciencia es un marco de trabajo en el cual se obtienen y organizan conocimientos. No es tan sólo un conjunto de hechos, sino que constituye un plan de acción, un procedimiento para procesar y comprender ciertos tipos de información. Aunque el pensamiento científico es de utilidad en todos los aspectos de la vida, en el presente texto se empleará para comprender cómo funciona el mundo natural. El proceso central de las investigaciones científicas se llama método científico. Como se vio en la sección precedente, consta de los siguientes pasos:

#### Pasos del método científico

1. **Efectuar observaciones.** Las observaciones pueden ser cualitativas ( el cielo es azul; el agua es líquida); o bien, cuantitativas (el agua hierve a 100° C; cierto libro de Química pesa 2 kilos). Una observación cualitativa no incluye cifras. Las observaciones cuantitativas se llaman mediciones y en ellas se emplea un número (y alguna unidad como los kilos o los centímetros).
2. **Formulación de hipótesis.** La hipótesis es una explicación posible de la observación.
3. **Llevar a cabo experimentos.** El experimento es un procedimiento para probar la hipótesis. Permite obtener nueva información para decidir si la hipótesis es correcta, es decir, si está respaldada por la nueva información que se obtiene del experimento. En los experimentos siempre se efectúan nuevas observaciones y esto completa el ciclo del proceso.

Para explicar el comportamiento de determinada parte de la naturaleza es preciso repetir estos pasos muchas veces. Gradualmente se acumulan los conocimientos necesarios para comprender lo que ocurre.

Una vez que se cuenta con un conjunto de hipótesis que concuerdan con diversas observaciones se las integra en una teoría que suele llamarse modelo. La teoría (modelo) es un conjunto de hipótesis comprobadas que da una explicación general acerca de alguna parte de la naturaleza.

Es importante distinguir entre observaciones y teorías. Una observación es lo que se presencia y puede registrarse. Una teoría es una interpretación, una explicación posible de por qué la naturaleza se comporta de manera determinada. Las teorías cambian de manera inevitable al disponer de más información. Por ejemplo, el movimiento del sol y las estrellas ha permanecido virtualmente igual durante miles de años en los que los seres humanos los han observado, aunque las explicaciones al respecto (teorías) han variado en forma considerable desde la antigüedad.

Es importante comprender que no hay que cesar de formular preguntas sólo porque se haya formulado una teoría que parezca explicar de manera satisfactoria algún aspecto del comportamiento natural. Es preciso continuar experimentando para refinar las teorías. Por lo general, se usa la teoría para efectuar una predicción y en seguida se efectúa un experimento (y se hacen nuevas observaciones) con el fin de ver si los resultados respaldan la predicción.

Siempre hay que tener presente que las teorías (modelos) son invenciones humanas. Constituyen un intento de explicar el comportamiento que se observa en la naturaleza en términos de la experiencia humana. La teoría es en realidad una suposición. Es preciso continuar experimentando para refinar las teorías y para que éstas sean coherentes con los nuevos conocimientos si se desea llegar a comprender la naturaleza de manera más completa.

Al observar a la naturaleza con frecuencia se percibe que es posible aplicar la misma observación a distintos sistemas. Por ejemplo, al estudiar innumerables cambios químicos se ha demostrado que el peso total de los materiales que participan es el mismo antes y después del cambio. Con frecuencia el comportamiento que se observa en general permite formular enunciados que se llaman leyes naturales. La observación de que el peso total de los materiales no se ve afectado por los cambios químicos de los mismos se llama Ley de conservación de la masa.

Es preciso reconocer la diferencia entre una ley y una teoría. La ley es un resumen de algún comportamiento observado (medible), mientras que la teoría es una explicación del comportamiento. La ley dice lo que ocurre; la teoría (modelo) es un intento de explicar por qué ocurre.

En la presente sección (que se resume en la figura 1.1), se ha descrito el método científico como se podría aplicar en forma ideal. Sin embargo, es preciso recordar que la ciencia no siempre sigue progresos fáciles y eficientes.

Ley: resumen de un comportamiento observado. Teoría: explicación del comportamiento.

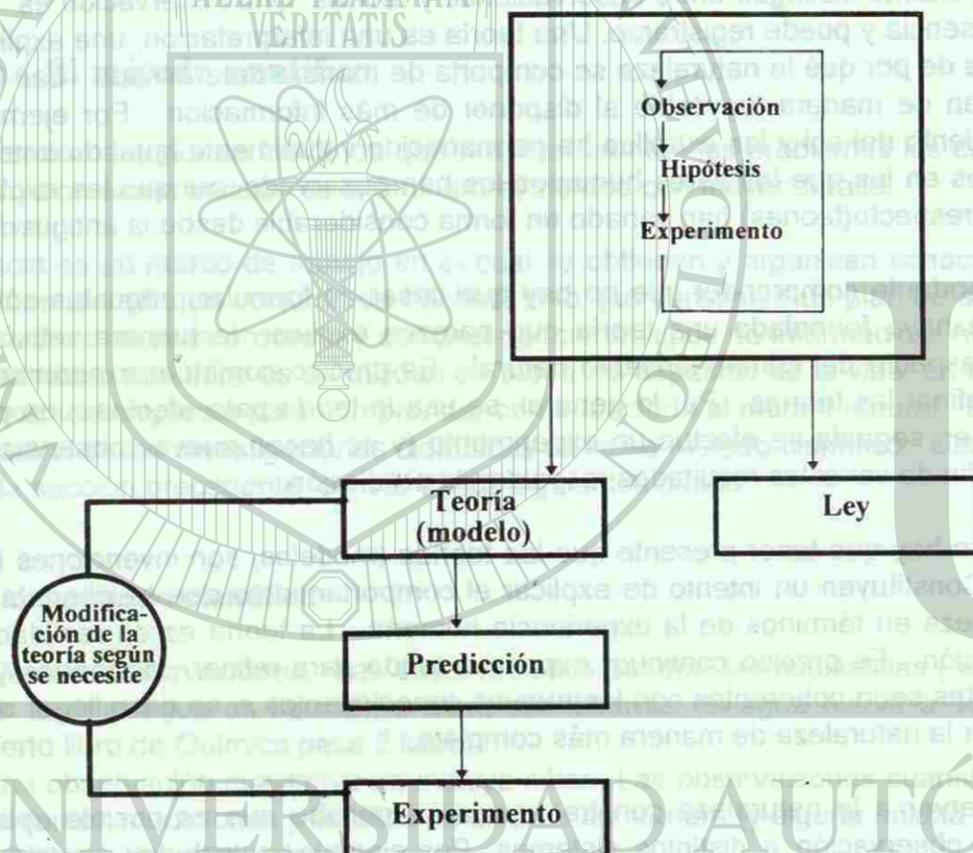


Fig. 1.1 Las diversas partes del método científico.

Zumdahl S.S., "Fund. de Química", McGraw-Hill, 1992.

## LC 1.5 Principales fuentes energéticas en México

Aquí en México, las principales fuentes energéticas son: el petróleo, que proporciona hidrocarburos; la energía eléctrica, suministrada a través de enormes complejos hidroeléctricos y en un futuro se aprovechará la energía solar y la nuclear, así como la biomasa.

México cuenta con días soleados la mayor parte del año, actualmente se han desarrollado varios prototipos de equipos que utilizan esta energía, por lo que en un futuro cercano se podrá aprovechar más y mejor.

Tenemos yacimientos importantes de minerales de uranio, con cuya energía atómica o nuclear sería posible suministrar calor y electricidad. Actualmente se hacen planes y se estudian proyectos para desarrollar esta aplicación en nuestro país.

Por biomasa debemos entender que se trata de toda materia orgánica que existe en la naturaleza (árboles, arbustos, algas marinas, desechos agrícolas, animales, estiércol, etc.) que sean susceptibles de transformarse en energía por medio de una fermentación anaerobia o en ausencia de aire y en un recipiente cerrado llamado digestor. Con la biomasa pueden generarse combustibles sólidos, gaseosos y líquidos para producir vapor, electricidad y gases. Actualmente se desarrollan en México varios prototipos aplicando estos principios.

El uso de la energía debe ser debidamente canalizado y aprovechado, porque muchos materiales que ahora nos proporcionan energía, no son renovables, es decir, no se pueden producir de una manera artificial.

Con el consumo excesivo y el paso del tiempo, estos materiales se agotarán y si no se busca y aplican otras fuentes alternas de energía, la humanidad podría verse paralizada y se retrocedería a tiempos muy antiguos, cuando no había productos elaborados, combustible, etc.

Ocampo G.A. y otros, "Fundamentos de Química I", Publicaciones culturales, pág. 12, 1993.

## UNIDAD I

## LECTURAS DE ENRIQUECIMIENTO

## Conceptos básicos. Herramientas para comprender la Química

## LE 1.1 Latas de refrescos

En los años pasados más del 90% de las latas para refrescos han sido hechas de aluminio. Los productores de latas de aluminio lograron este alto porcentaje de ventas de latas para refresco debido a su bajo costo y la facilidad de reciclaje. Su baja densidad redujo los costos de envío e hizo posible su transportación hacia cualquier lugar.

Hace treinta años, la mayoría de las latas eran hechas de acero plateado, las llamadas "latas de estaño". Pero eran pesadas con tendencia a agujerarse y le daban un sabor metálico a los contenidos.

Las compañías de acero han mejorado ahora las facilidades de producción y se cree que cambiarán el uso de las latas de aluminio. Como el precio del aluminio se ha incrementado y las latas de acero son ahora más delgadas, esto hace que estas últimas sean menos costosas de fabricar. Sin embargo, aún existe el problema de que las tapas deben ser de aluminio ya que no se ha desarrollado todavía la forma de destaparla usando acero como material y además los fabricantes dicen que es más costoso reciclar una lata de acero que producir una nueva. Se piensa que hasta no resolver el problema de la tapa y del reciclaje; las latas de aluminio continuarán en uso con gran ventaja.

## Explorando a fondo

- 1.- ¿Qué propiedades del aluminio hacen más fácil fabricar las latas de aluminio que de acero?
- 2.- Encuentra la masa de una lata de aluminio, y utilizando su densidad calcula el volumen de aluminio en  $\text{cm}^3$  o mL.

Suponiendo que se use este mismo volumen en la fabricación de una lata de acero ¿qué masa tendría la lata de acero? Considera que la densidad del acero es igual a la del hierro

Smoot, et al., "Chemistry", Mcmillan/McGraw-Hill, Pág.157,1993

El material usado en el laboratorio es muy variado y su conocimiento es importante en la realización de los experimentos para demostrar los diferentes procesos químicos.

El éxito de los experimentos posteriores en el curso dependerá mucho del uso adecuado del material de laboratorio y del conocimiento de las normas más comunes utilizadas en la realización de los mismos. En esta práctica se aprenderá el uso de cada material y equipo, así como su uso, además se desarrollarán las habilidades de seguridad para el manejo de líquidos y volúmenes.

## OBJETIVOS

1. Identificar el material de laboratorio y su uso.
2. Aplicar las normas de seguridad y del conocimiento de las normas más comunes utilizadas en la realización de los mismos.
3. Aplicar el uso de la balanza y el manejo de volúmenes.

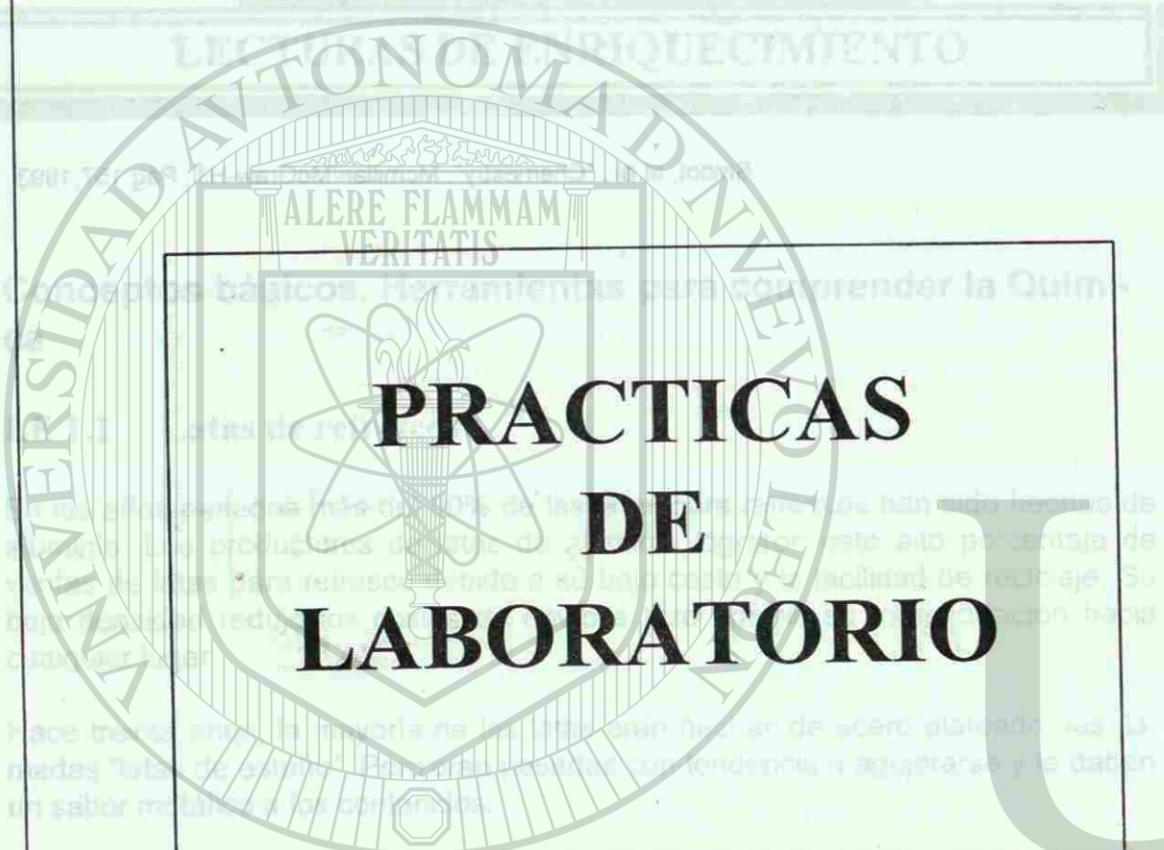
MATERIALES	REACTIVOS
- Vidrio de propósito	- Embudo de filtración
- Embudo de separación	- Pipeta
- Probeta	- Matríz Erlenmeyer
- Tubos de ensayo	- Matríz lida
- Cuchara de porcelana	- Cuchara de metal
- Espátula	- Mechero Bunsen
- Mortero	- Soporte universal
- Gradilla	- Trípode
- Pinzas para crisol	- Pinzas para tongs de hierro
- Termómetro	- Vaso de reloj
- Balanza granatada	- Papel filtro
- Tapón de hule	- Frascos de reactivo
- Frascos de muestra	- Cucharilla de combustión

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Suponiendo que se use este mismo volumen en la fabricación de una lata de acero que masa tendrá la lata de acero? ¿Cómo se obtiene el acero? ¿Qué es el hierro?



# PRACTICAS DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1. ¿Qué propiedades del aluminio hacen más fácil trabajar las latas de aluminio que de acero?
2. Encuentra la masa de una lata de aluminio y utilizarán su densidad calcula el volumen de aluminio en cm<sup>3</sup>.

## Práctica de laboratorio 1.1 Material y Técnicas de Laboratorio

### INTRODUCCION

El material usado en el laboratorio es muy variado y su conocimiento es importante en la realización de los experimentos para demostrar los diferentes procesos químicos.

El éxito de los experimentos posteriores en el curso dependerá mucho del uso adecuado del material del laboratorio y del conocimiento de las técnicas más comunes utilizadas en la realización de los mismos. En esta práctica se aprenderá el nombre de cada material y equipo, así como su uso, además se desarrollan las técnicas para pesar sólidos y líquidos y para medir longitudes y volúmenes.

### OBJETIVOS

1. Nombrar, explicar su utilidad y manejar adecuadamente el material del laboratorio.
2. Aprender a trabajar con seguridad y precisión e interpretar los resultados del trabajo experimental.
3. Adquirir destrezas en el manejo de la balanza y mechero Bunsen.

### MATERIALES

- Agitador
- Vaso de precipitado
- Embudo de separación
- Probeta
- Tubos de ensayo
- Piseta
- Cápsula de porcelana
- Espátula
- Mortero
- Gradilla
- Tela de asbesto
- Lupa
- Pinzas para crisol
- Termómetro
- Balanza granataria
- Tapón de hule
- Frascos gotero

### REACTIVOS

- Bureta
- Embudo de filtración
- Pipeta
- Matraz Erlenmeyer
- Matraz bola
- Cerillos
- Crisol
- Mechero Bunsen
- Soporte universal
- Tripié
- Anillo
- Pinzas para tubo de ensayo
- Pinzas para vaso de precipitado
- Vidrio de reloj
- Papel filtro
- Frascos de reactivo
- Cucharilla de combustión

**PRECAUCIONES**

1. Mantener la cara alejada del mechero cuando esté prendido.
2. No tocar el material de vidrio caliente con las manos, usar las pinzas adecuadas.
3. Seguir todas las reglas de seguridad enumeradas en este manual y las que están en los salones de laboratorio.
4. No mover la balanza de un lugar a otro.
5. Manejar el material de vidrio con cuidado.

**PROCEDIMIENTO****PARTE 1: CONOCIMIENTO DEL MATERIAL DE LABORATORIO**

1. El maestro irá mostrando el material que se usa en el laboratorio, indicando el nombre de cada instrumento y explicando su manejo y la forma de usarlos. Además mencionará las precauciones que cada pieza requiera.

**PARTE II: EL USO DE LA BALANZA**

El alumno practicará el manejo de la balanza, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

A. Es necesario tarar la balanza para que las mediciones de la masa sean hechas correctamente y no presenten errores de exceso o deficiencia. Esto consiste en que el fiel señale cero en la escala respectiva y se logra mediante los pasos siguientes:

1. Correr las pesas móviles de las escalas hasta la posición cero.
2. Observar que el fiel indique en su escala, "cero", lo cual señala que la balanza puede ser usada sin incurrir en equivocaciones de procedimiento.
3. Si el fiel no indica la posición cero, debe moverse el contrapeso (tornillo) que está debajo del platillo, introduciendo o extrayéndolo según se requiera para lograr el equilibrio.

B. Efectuado el procedimiento para tarar la balanza, podemos realizar los siguientes pasos para medir la masa de los diferentes materiales.

1. Colocar el vaso de precipitado de 100 mL en el platillo.

2. Correr las pesas móviles, tratando que el fiel indique cero en su escala correspondiente; para lograr esto, se mueven las pesas de la escala empezando con la de menor magnitud que mide de cero gramos hasta diez, con una precisión de una décima de gramo; se continúa con la segunda y tercera escala que mide de cero a quinientos gramos con precisión de diez a cien gramos respectivamente.

3. Cuando el fiel indique cero, se suman las cantidades que indican las tres escalas obteniendo la masa del vaso de precipitado.

4. Agregar una pequeña cantidad de cloruro de sodio al vaso de precipitado. Reajustar las pesas para que el fiel (apuntador) registre cero. Este nuevo valor de peso es total del vaso de precipitado y la sustancia de cloruro de sodio. Reportar los valores obtenidos en las mediciones de los Pasos 3 y 4 en la tabla de resultados. Para obtener el peso de la sustancia de cloruro de sodio, efectúa la resta entre los pesos del vaso de precipitado vacío y del vaso de precipitado con cloruro de sodio.

5. Repetir este procedimiento una vez más y anotar la información en la tabla correspondiente. Nunca coloques alguna sustancia química directamente en el platillo de la balanza, usa papel o vidrio de reloj al pesar.

C. Determina la masa de una porción de azúcar (4.50g), diseñando tu propia técnica para realizar esta medición.

**PARTE III. EL MECHERO BUNSEN**

El alumno conocerá las partes del mechero Bunsen y las zonas de calentamiento, mediante las siguientes indicaciones.

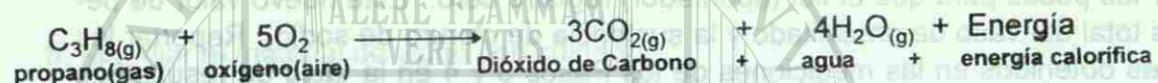
A. El mechero Bunsen está constituido de:

1. Una válvula reguladora (collarín) que sirve para graduar la entrada del gas combustible.
2. Orificios laterales (anillo) que regulan según su apertura la entrada de aire.
3. Un tubo separable (cañón o barril) de 10-12 cm de longitud, del que sale una llama cónica.
4. Cuando la llama está bien regulada, se distinguen las tres zonas siguientes:
  - a) La externa (O) llamada zona de oxidación, de color violeta pálido.
  - b) La interna (R) llamada de reducción, de color azul pálido.

1020124204

c) La intermedia (P) llamada zona de combustión, es la parte más caliente de la llama es de color azul brillante y es la zona donde se deben colocar los objetos que se deseen calentar.

B. Para obtener una buena llama, se deja penetrar aire, pues el gas es una mezcla de hidrocarburos que al quemarse se combinan en el oxígeno del aire, formando agua, monóxido y dióxido de carbono, y desprendiendo energía calorífica, como se muestra en la siguiente reacción:



C. Para encender el mechero se siguen los siguientes pasos:

1. Se enciende un cerillo, y después de abrir la llave de gas, se acerca al cilindro el mechero. Se ajusta la entrada de aire hasta obtener una llama azulada. La llama roja debe evitarse ya que es señal de una combustión incompleta del gas y desprendimiento de monóxido de carbono que es un gas letal.

2. Para confirmar lo anterior, abre gradualmente la válvula de gas del mechero, hasta obtener una llama de unos 10 cm de alto de color rojo.

3. Con la ayuda de las pinzas para crisol coloca una cápsula de porcelana sobre la llama por unos segundos. Examina el depósito de hollín que se forma en la parte inferior y externa de la cápsula.

4. Limpia la cápsula de porcelana y repite la operación con una llama azul, observa que no hay formación de hollín.

5. Sujeta sobre la flama un alambre de cobre sostenido con las pinzas e identifica el sitio de las partes más calientes y más frías de la llama por la intensidad de la luz desprendida.

6. Introduce un palillo de fósforo en la boca del tubo del mechero Bunsen sosteniéndolo con unas pinzas alfiler. Observa que no se quema.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBSERVACIONES

PARTE I

Responde con claridad lo siguiente:

1. Escribe los nombres de los materiales usados para:

a) Medir volúmenes \_\_\_\_\_

b) Pesar sustancias \_\_\_\_\_

c) Calentar \_\_\_\_\_

d) Medir temperatura \_\_\_\_\_

2. ¿Qué uso tiene la pipeta? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuáles de los materiales mostrados pueden someterse al calor y cuáles no? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es la forma correcta de usar la tela de asbesto? \_\_\_\_\_

PARTE II

1. Completa los siguientes datos:

a) Masa del vaso de precipitado vacío \_\_\_\_\_

b) Masa del vaso de precipitado con el cloruro de sodio \_\_\_\_\_

c) Masa del cloruro de sodio \_\_\_\_\_

2. ¿Qué precauciones se deben tomar al iniciar una determinación de masa en la balanza?

3. Especifica la capacidad de masa de cada uno de los brazos de la balanza, tomando como referencia el que está situado al frente.

PARTE III

1. Describe las zonas de la llama del mechero Bunsen.

2. ¿Por qué es roja la llama cuando las entradas de aire están cerradas?

3. ¿Qué sucedió en la cápsula de porcelana al calentarla con la llama roja? Explica tu respuesta.

4. Al abrir las entradas de aire, cambia el color de la llama. Explica por qué

5. ¿Por qué no se quema el palillo de fósforo en la boca del tubo del mechero?

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Menciona dos de las precauciones que se deben considerar al utilizar el material de vidrio.

2. Escribe un diseño de la técnica para determinar el peso de una muestra de azúcar.

3. ¿Qué gas se usó en el laboratorio? ¿A qué se debe su olor característico?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Práctica de laboratorio 1.2 Cambios físicos y químicos

### INTRODUCCION

la materia presenta propiedades físicas y químicas las cuales son inútiles para clasificarla. Ejemplo de propiedades físicas son: el color, olor, densidad, dureza, solubilidad, punto de fusión, punto de ebullición, etc. Las propiedades químicas son determinadas por la capacidad de una sustancia para reaccionar con ácidos, bases, con el oxígeno, y con otros compuestos.

Cuando se alteran estas propiedades físicas y químicas en una sustancia, decimos que ocurrieron cambios físicos y químicos. A veces, existe dificultad para distinguir la diferencia entre ambos cambios. La manera de conocer la diferencia de éstos es observando la naturaleza de sustancia; así por ejemplo, si una sustancia cambia de tamaño o de estado físico pero conserva su composición química, se produce un cambio físico, pero si se forma una nueva sustancia con composición diferente a la original, el cambio es químico. A los cambios químicos frecuentemente se les llama reacciones químicas.

En esta práctica de laboratorio, se determina el tipo de cambios en la materia.

### OBJETIVOS

1. Observar y analizar cambios ocurridos en la materia.
2. Clasificar los cambios de la materia como físicos o químicos.

### MATERIALES

Tubos de ensayo 12 x 150  
 Gotero  
 Tubos de ensayo 18 x 250  
 Gradilla para tubos  
 Palillo de madera  
 Crisol  
 Mechero  
 Agitador de vidrio  
 Pinza para tubo

### REACTIVOS

Agua destilada  
 $\text{NaCl}_{(s)}$   
 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}_{(s)}$   
 $\text{NH}_3(6\text{M})$   
 $\text{Zn}(\text{granalla})$   
 $\text{AgNO}_3(0.1\text{M})$   
 $\text{HCl}(1.4)$

### PRECAUCIONES

1. Usar la técnica correcta al calentar materiales en tubos de ensayo.
2. El ácido clorhídrico es corrosivo, debe lavarse de inmediato con agua si existe contacto. Si se derrama sobre la mesa o el piso debe aplicarse bicarbonato de sodio sólido,  $\text{NaHCO}_3$ , para neutralizarlo.
3. El nitrato de plata,  $\text{AgNO}_3$ , debe manejarse con precaución por su alto costo y porque mancha de negro la piel.

### PROCEDIMIENTO:

Completa la tabla que aparece al final de esta sección con las observaciones de las pruebas siguientes:

1. Rompe cinco palillos de madera en pedazos pequeños y deposítalos en un tubo de ensayo de 18 x 250. Calienta fuertemente el tubo por varios minutos. Registra tus observaciones.
2. Deposita 3g. de cloruro de sodio en un tubo de ensayo pequeño 12 x 150, añádele 2 mL. de agua destilada y mezcla la solución del tubo con un agitador de vidrio. Registra tus observaciones.
3. Cambia la solución a un crisol y calienta hasta lograr la evaporación del agua. Registra tus observaciones.
4. Utilizando unas pinzas, mueve el crisol a un sitio menos caliente, deja que se enfríe y añádele 2 mL de agua destilada. Mediante un gotero deja caer 10 gotas de nitrato de plata en la solución del crisol, observa el resultado utilizando una lupa.
5. Pesa en la balanza granatoria una tirilla de cobre y registra el dato.

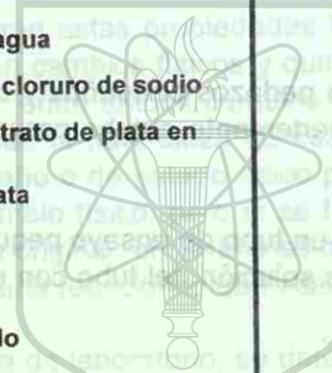
Introduce el cobre en un tubo de ensayo pequeño de 12 x 150 y concuadado agrega nitrato de plata hasta cubrir la tirilla completamente. Observa lo que ocurre.

Al finalizar la reacción, determina de nuevo la masa de la tirilla de cobre y registra el dato.

6. Lava y seca el crisol, y deposita en éste, 1 g de cloruro de cobalto hidratado,  $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Calienta suavemente al principio y después fuertemente. Registra tus observaciones.

7. Deja enfriar el crisol y agrega 10 gotas de agua al sólido depositado en el mismo.. Registra de nuevo tus observaciones.

Tabla de Observaciones

Procedimientos	Observaciones	Tipos de cambios
1. Palillos calentados 2. Cloruro de sodio en agua 3. Calentar solución de cloruro de sodio 4. Cloruro de sodio + nitrato de plata en solución 5. Cobre y nitrato de plata Masa del cobre Antes Después 6. $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Calentado 7. $\text{CoCl}_2$ + agua		

OBSERVACIONES Y ANALISIS DE DATOS:

Analiza cada cambio de la tabla de datos y determina si el cambio es fisico o químico.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Utilizando tus observaciones de esta práctica, explica la diferencia entre un cambio fisico y un cambio químico.

II

ESTRUCTURA ATOMICA. ATOMO: LADRILLO DEL MUNDO

GUIA DE UNIDAD

POSICIONACION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
1 Día -2 h	1. ATOMO. UNIDAD FUNDAMENTAL DE LA MATERIA Teoría Atómica de Dalton Componentes y Características del átomo.	ACT 2.1 (a) ACT 2.1(b) LE 2.1 Tubos luminosos	Libro: 7.1, 7.2, 7.3; Pág. 114-120 Guía: Pág. 110
2 Días -4 h	2. MODELOS ATOMICOS Modelo de Thomson Modelo de Rutherford Número Atómico Isótopos y Masa Atómica Masa Atómica Promedio Radiación Electromagnética Espectroscopia Teoría Cuántica de Planck Efecto Fotoeléctrico Modelo de Bohr	ACT 2.2 ACT 2.3 ACT 2.4 ACT 2.5 LE 2.2 Efectos atmosféricos ACT 2.6 LE 2.3 Fuegos artificiales ACT 2.7	Libro: 7.5; Pág. 121 - 123 Libro: 7.10, 7.11; Pag. 128-131 Libro: 7.6; Pág. 123-125 Libro: 7.7, 7.8; Pag. 125-127 Libro: 7.9; Pág. 127-128 Libro: 7.8; Pág. 126- 127 Guía: Pág. 111 Guía: Pág. 112
3 Días -6 h	3. TEORIA ACTUAL Principio Dual de la Materia Principio de Heisenberg Ecuación de Onda de Schrödinger Números Cuánticos Descripción y Valores.	ACT 2.8 ACT 2.9	Libro: 8.1, 8.2; Pág. 138- 141 Libro: 8.3, 8.4; Pág. 141- 143 Libro: 8.5, 8.6, 8.7; Pág. 143-146 Libro: 8.8, 8.9, 8.10; Pág. 146-150



**ESTRUCTURA ATÓMICA. ÁTOMO: LADRILLO DEL MUNDO**

II	DOSIFICACION DE TEMAS	GUÍA DE UNIDAD	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
2 Días -4 h	4. DISTRIBUCION ELECTRONICA Principio de exclusión e Pauli Regla de Hund Principio de Aufbau. Regla Diagonal Comparación de los diferentes modelos atómicos	ACT 2.10 ACT 2.11	Libro:8.11, 8.12; Pág. 150-153 Libro:8.14, Pág. 155	ACT 2.10 ACT 2.11	Libro:8.11, 8.12; Pág. 150-153 Libro:8.14, Pág. 155
1 Día -2 h	5. RADIACIONES: BENEFICIOS Y RIESGOS Emisiones radiactivas: Tipos y características Principales aplicaciones y sus efectos	ACT 2.12	Libro:28.1, 28.4; Pág. 555 - 559 Guía: Pág.107 Guía: Pág. 113 Libro:28.5, 28.6; Pág. 560-561 Libro:28.14; Pág.573 Guía: Pág. 10 2	LC 2.1 Efectos biológicos LE 2.4 La Radiactividad en el tabaco LE 2.5 Las nucleosíntesis estelar AUTOEVALUACION	Libro:28.1, 28.4; Pág. 555 - 559 Guía: Pág.107 Guía: Pág. 113 Libro:28.5, 28.6; Pág. 560-561 Libro:28.14; Pág.573 Guía: Pág. 10 2
1 Día - 2 h	6. PRACTICAS DE LABORATORIO	LAB 2.1 Ensayos a la flama			Guía: Pág. 116

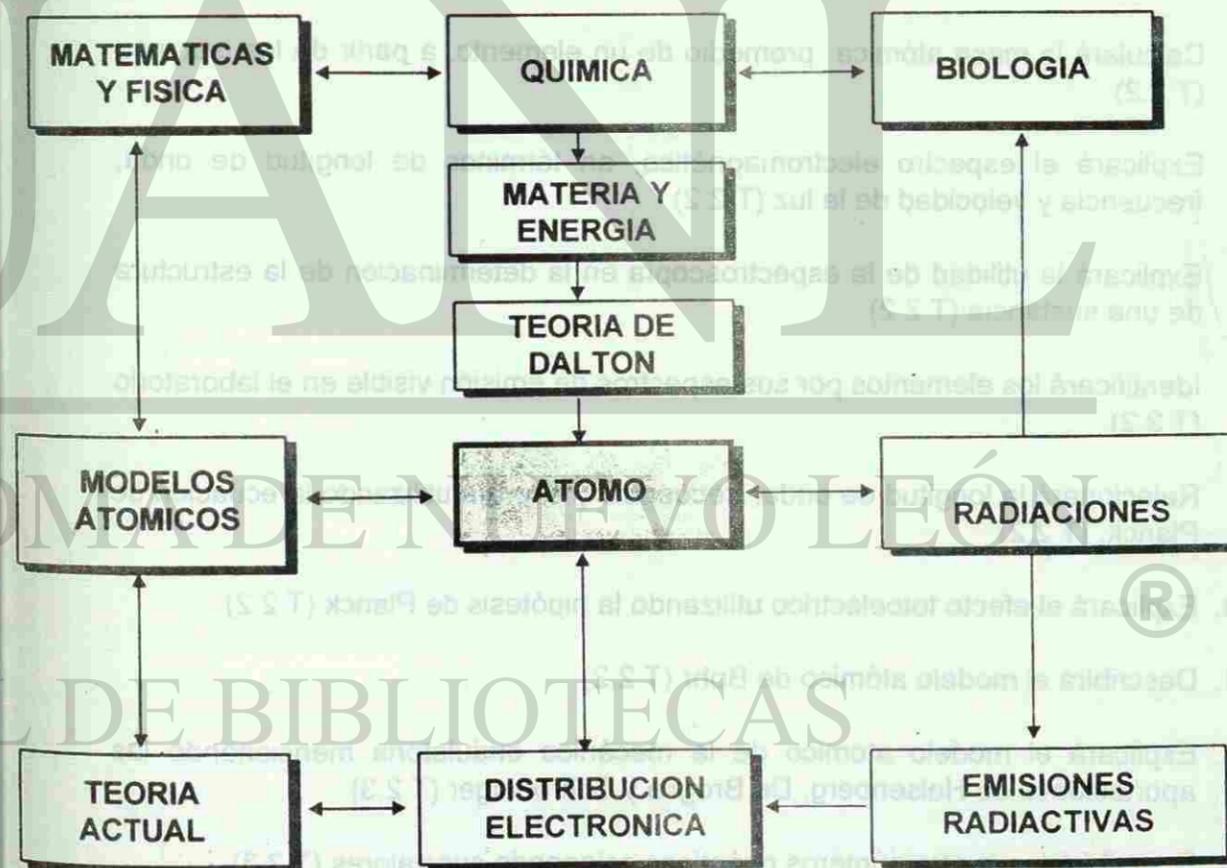
**UNIDAD II**

**Estructura atómica. El átomo: Ladrillo del mundo**

**OBJETIVO**

Describir el átomo de acuerdo a las diferentes teorías, estableciendo la relación entre su estructura, las propiedades de la materia y los fenómenos radiactivos.

**ESTRUCTURA CONCEPTUAL**



**ESTRUCTURA ATÓMICA. ATOMO: LADRILLO DEL MUNDO**

II		GUIA DE UNIDAD		RECURSOS DIDACTICOS	
DOSIFICACION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES			
2 Días -4 h	<b>4. DISTRIBUCION ELECTRONICA</b> Principio de exclusión e Pauli Regla de Hund Principio de Aufbau. Regla Diagonal Comparación de los diferentes modelos atómicos	ACT 2.10 ACT 2.11 	Libro:8.11, 8.12; Pág. 150-153 Libro:8.14, Pág. 155		
1 Día -2 h	<b>5. RADIACIONES: BENEFICIOS Y RIESGOS</b> Emisiones radiactivas: Tipos y características Principales aplicaciones y sus efectos	ACT 2.12 LC 2.1 Efectos biológicos LE 2.4 La Radiactividad en el tabaco LE 2.5 Las nucleosíntesis estelar AUTOEVALUACION	Libro:28.1, 28.4; Pág. 555 - 559 Guía: Pág.107 Guía: Pág. 113 Libro:28.5, 28.6; Pág. 560-561 Libro:28.14; Pág.573 Guía: Pág. 10 2		
1 Día - 2 h	<b>6. PRACTICAS DE LABORATORIO</b>	LAB 2.1 Ensayos a la flama			Guía: Pág. 116

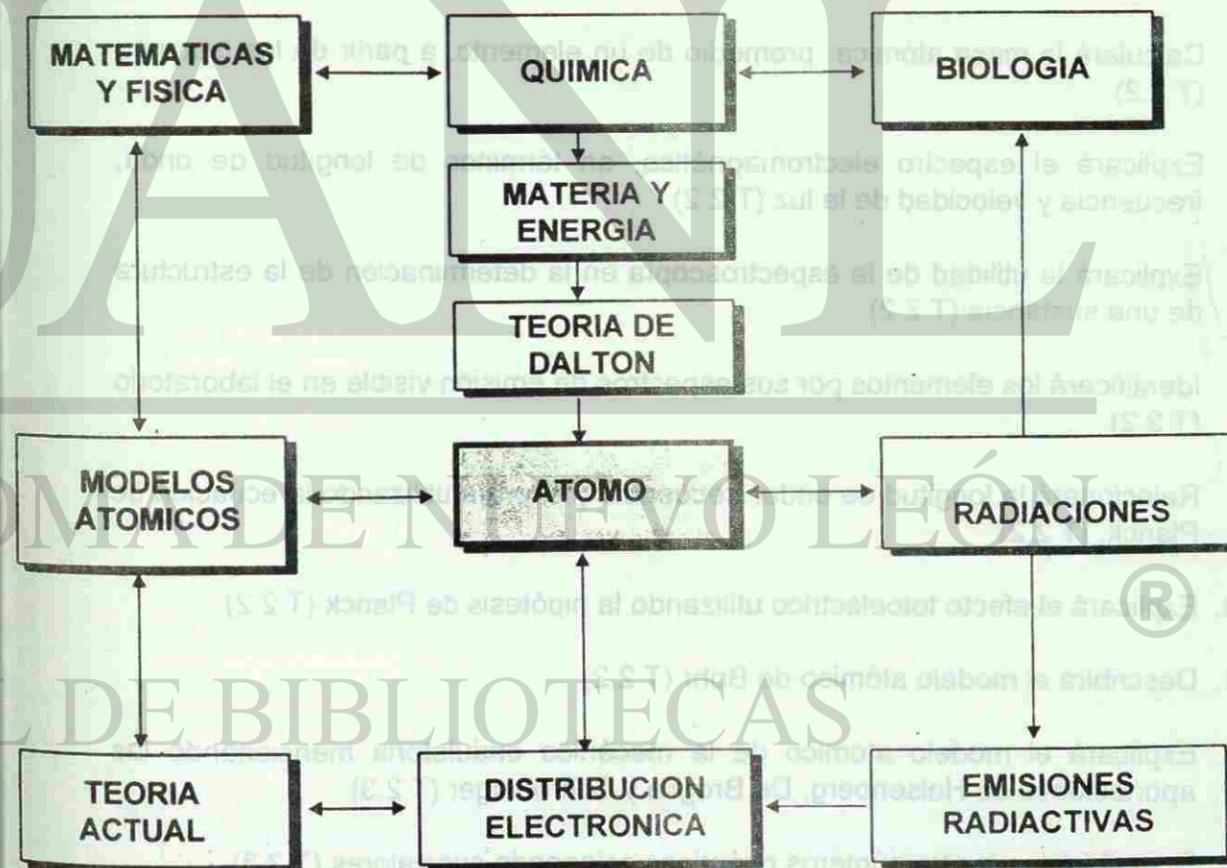
**UNIDAD II**

**Estructura atómica. El átomo: Ladrillo del mundo**

**OBJETIVO**

Describir el átomo de acuerdo a las diferentes teorías, estableciendo la relación entre su estructura, las propiedades de la materia y los fenómenos radiactivos.

**ESTRUCTURA CONCEPTUAL**



## METAS DE UNIDAD

Al terminar las actividades de esta unidad, el estudiante:

1. Enunciará los postulados de la teoría atómica de Dalton (T 2.1)
2. Elaborará una tabla, mencionando la carga, masa y posición de las partículas subatómicas (T 2.1)
3. Describirá los modelos atómicos de Thomson y Rutherford (T 2.2)
4. Definirá los conceptos de masa atómica, número atómico, e isótopos (T 2.2)
5. Calculará la masa atómica promedio de un elemento, a partir de los isótopos (T 2.2)
6. Explicará el espectro electromagnético, en términos de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la luz (T 2.2)
7. Explicará la utilidad de la espectroscopía en la determinación de la estructura de una sustancia (T 2.2)
8. Identificará los elementos por sus espectros de emisión visible en el laboratorio (T 2.2)
9. Relacionará la longitud de onda, frecuencia y energía utilizando la ecuación de Planck. (T 2.2)
10. Explicará el efecto fotoeléctrico utilizando la hipótesis de Planck (T 2.2)
11. Describirá el modelo atómico de Bohr (T 2.2)
12. Explicará el modelo atómico de la mecánica ondulatoria mencionando las aportaciones de Heisenberg, De Broglie y Schrödinger (T 2.3)
13. Describirá los cuatro números cuánticos asignando sus valores (T 2.3)

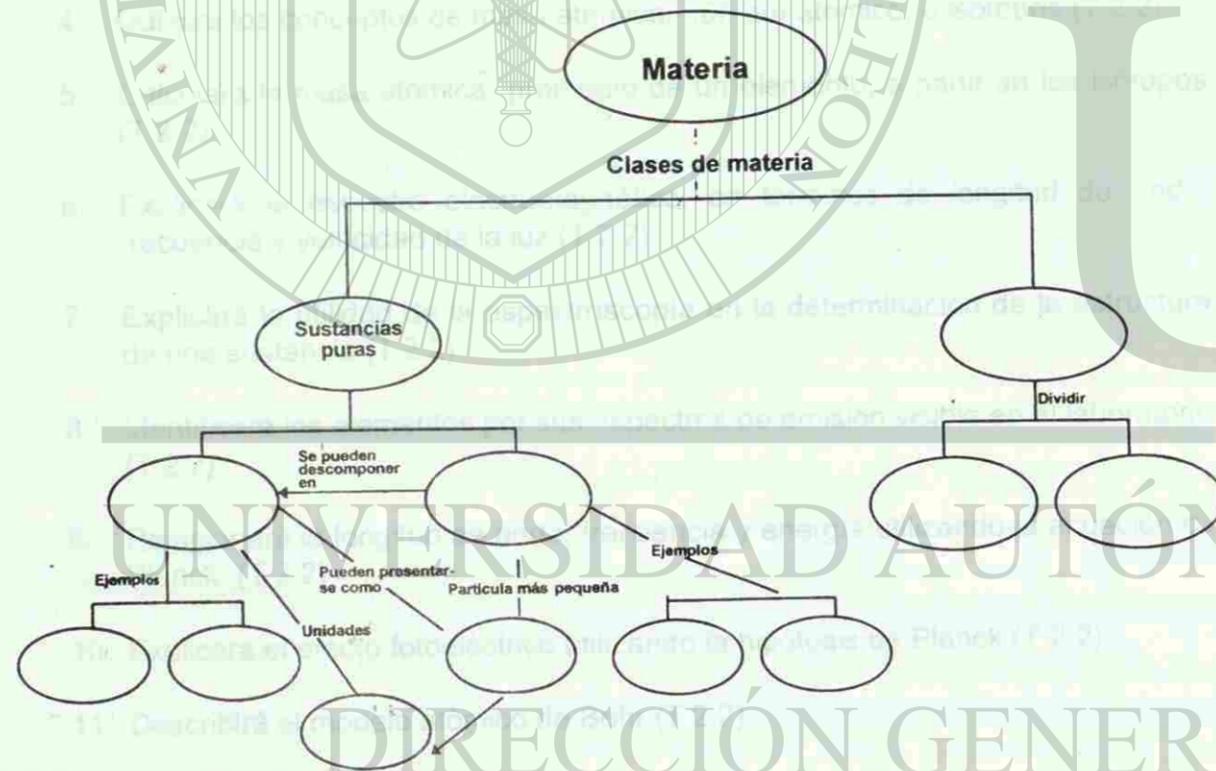
14. Desarrollará las configuraciones electrónicas de los elementos, aplicando los principios de Aufbau, de Exclusión de Pauli y la Regla de Hund (T 2.4)
15. Construirá un esquema que muestre la secuencia de los modelos atómicos y las aportaciones que permitieron llegar a éstos (T 2.4)
16. Dibujará y construirá modelos que muestren el átomo de acuerdo a las diferentes teorías (T 2.4)
17. Listará los tipos de emisiones radiactivas y sus características (T 2.5)
18. Señalará las principales aplicaciones de las radiaciones, advirtiendo sus riesgos (T 2.5)

## UNIDAD II

### Estructura atómica. El átomo: Ladrillo del mundo

#### Actividad 2.1 (a)

- I. Para integrar los conocimientos de la unidad anterior, completa el siguiente mapa conceptual con los términos que se encuentran abajo.



Homogénea, Compuesto, Mezcla, Atomo, Oxígeno, Agua, Hidrógeno, Azúcar, Molécula, Heterogénea, Elemento.

### Actividad 2.1(b) Teoría atómica de Dalton. Componentes y características del átomo.

- I. Realiza esta actividad acerca de la teoría atómica, componentes y características del átomo. Auxíliate con la lectura de tu libro de texto de la página 115 a 120 y en la película "La evolución de las teorías del átomo".

1. Escribe el concepto de "átomo" utilizando la lectura de los párrafos 1 al 3 de la página 115 de tu libro de texto.

2. Empleando la lectura de los párrafos 1 al 4 de la página 117 de tu libro, describe en forma breve la teoría atómica formulada por Dalton.

3. Explica por qué antes de la teoría atómica de Dalton, no se aceptaba que la materia estaba formada por átomos. Para contestar esta pregunta, lee los párrafos 1 al 5 de la página 116.

4. ¿Cuáles son las tres partículas fundamentales del átomo?

- Distingue entre protones, electrones y neutrones en términos de su masa relativa y carga eléctrica. Refuerza tu respuesta leyendo las páginas 118 a 120, correspondientes al punto 7:3 de tu libro.

UNIDAD II

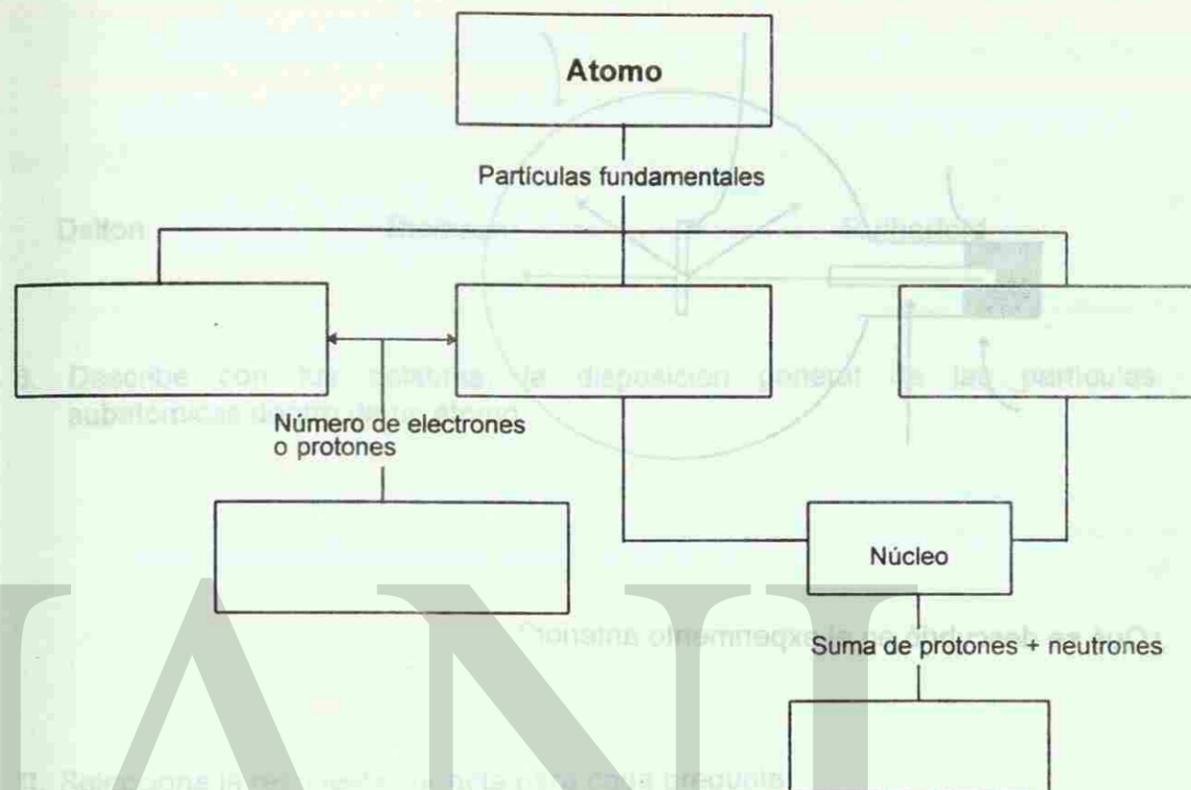
II. Analiza las siguientes afirmaciones, identificando con una F si son falsas o con una V, si son verdaderas. Justifica tu respuesta en el caso de que sea falsa.

- Dalton pensaba que los átomos eran esferas sólidas y que eran iguales para cada elemento.
- Dalton aseveró que cuando se combinan los átomos para formar compuestos, lo hacen en relaciones numéricas sencillas.
- De acuerdo a la teoría atómica de Dalton, los átomos están compuestos de protones, electrones y neutrones.
- Actualmente se considera válida toda la teoría atómica de Dalton.
- El protón y el electrón tienen masas similares, pero cargas eléctricas opuestas.
- La masa de un electrón es igual a la masa de un neutrón.
- La carga de todos los protones es la misma.
- Un protón es 1837 veces más pesado que un electrón.
- La última partícula subatómica descubierta fue el neutrón.
- La mayoría de los átomos contienen neutrones, que tienen una masa aproximadamente igual que los protones, pero no tienen carga.

III. Elabora una representación del modelo atómico de Dalton. Utiliza cualquier tipo de material.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

IV. Completa el siguiente mapa conceptual.

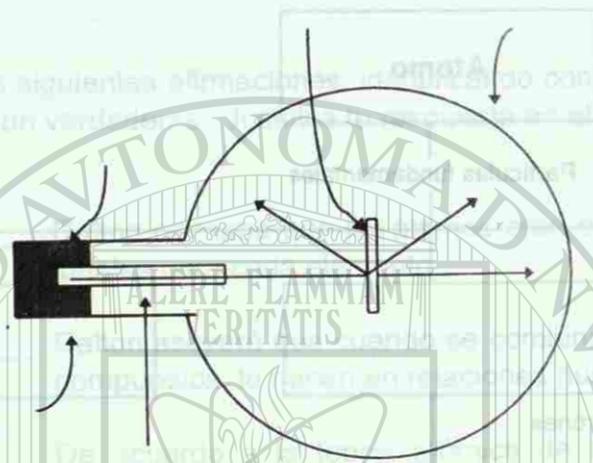


Actividad 2.2 Modelos atómicos de Thomson y Rutherford

I. Contesta brevemente las siguientes preguntas:

- Describe con tus palabras en qué consiste el modelo atómico de Thomson.

2. Explica por qué, en los experimentos de Rutherford la mayor parte de las partículas  $\alpha$  lograron atravesar la lámina de oro. Para contestar esta pregunta utiliza el dibujo siguiente:



3. ¿Qué se descubrió en el experimento anterior?

4. ¿Qué evidencia experimental condujo a Rutherford a deducir cada uno de los enunciados siguientes?

- a) El núcleo del átomo contiene la mayor parte de la masa atómica.
- b) El núcleo del átomo está cargado positivamente.
- c) El átomo consiste principalmente en espacio vacío.

5. Dibuja los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford.

Dalton                      Thomson                      Rutherford

6. Describe con tus palabras, la disposición general de las partículas subatómicas dentro de un átomo.

II. Selecciona la respuesta correcta para cada pregunta:

1. El concepto de que la mayor parte de la masa está concentrada en un núcleo pequeño rodeado de electrones fue establecido por:
- a) Dalton                      b) Rutherford                      c) Thomson                      d) Becquerel
2. En comparación con el diámetro del núcleo atómico, la distancia promedio de los electrones con respecto al núcleo es relativamente:
- a) grande                      b) pequeña                      c) casi nula                      d) nula

3. Los protones se encuentran situados:
- en el núcleo
  - alrededor del núcleo
  - junto a los electrones
  - en la periferia

4. A la propiedad que presentan los elementos radiactivos de desintegrarse espontáneamente emitiendo tres tipos de radiaciones, se le conoce como:

- electronegatividad
- fusión nuclear
- radiactividad
- fisión nuclear

5. Son rayos poco penetrantes, pierden sus propiedades después de ser emitidos, su carga eléctrica es positiva y están constituidos por núcleos de helio.

- rayos gamma
- rayos beta
- rayos X
- rayos alfa

- III. Analiza las siguientes afirmaciones, identificando si son falsas (F) o verdaderas (V). Justifica tu respuesta en el caso de que sea falsa.

- El núcleo de un átomo contiene protones, neutrones y electrones.
- En el modelo atómico de Thomson se considera al átomo como una esfera de carga negativa en el cual se encuentran distribuidos electrones con carga positiva en forma aleatoria.
- Los experimentos de Rutherford en los cuales se bombardearon láminas de oro con partículas alfa demostraron que éstas se desviaban por chocar en la cercanía de núcleos atómicos de gran tamaño y con carga negativa.
- La radiación gamma es de muy poca energía.
- Las radiaciones alfa y beta son partículas subatómicas.

- IV. Intégrate a un equipo de trabajo y elabora una representación de los modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Utiliza cualquier tipo de material. ¡Desarrolla tu creatividad!

### Actividad 2.3 Número atómico, número másico e isótopo.

- I. Contesta lo que a continuación se te solicita.

1. Define los siguientes conceptos:

a) Número atómico:

b) Número másico:

c) Isótopo:

2. ¿Qué letras se usan para designar al número atómico y al número másico en la notación isotópica de los átomos?

3. Escribe los símbolos de notación isotópica para cada uno de los siguientes casos, representando por una X al elemento.

a)  $Z = 26$      $A = 55$  \_\_\_\_\_

b)  $Z = 12$      $A = 26$  \_\_\_\_\_

c)  $Z = 3$      $A = 6$  \_\_\_\_\_

II. Relaciona las siguientes columnas:

Neutro

Número atómico

Negativa

Número Másico

Isótopos

Positiva

a) Es la suma de protones y neutrones que se localizan en el núcleo.

b) Son átomos con el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones.

c) Debido a que un átomo presenta la misma cantidad de protones y electrones es:

d) Es el número de protones en el núcleo de un átomo.

e) La carga del núcleo es:

f) La carga del electrón es:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

III. Resuelve lo siguiente:

1. Completa la siguiente tabla, utilizando los datos que se proporcionan para cada elemento. Puedes usar, si lo requieres, un listado de símbolos y números atómicos.

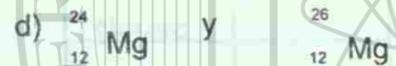
ELEMENTO	SÍMBOLO	NUMERO ATÓMICO	NUMERO MASICO	NUMERO DE PROTONES	NUMERO DE ELECTRONES	NUMERO DE NEUTRONES
Carbono			12		6	
	K	19				20
		12		12		12
		2	4	2		
		5		5		6
	<sup>20</sup> Ne 10					
	<sup>40</sup> Ca 20					
	<sup>127</sup> I 53					

2. Un elemento formado por 26 protones, 26 electrones y 30 neutrones tiene:

Número atómico = \_\_\_\_\_ y Número másico = \_\_\_\_\_

3. Si un átomo de fósforo contiene 15 protones, 16 neutrones y 15 electrones; ¿cuál es su número atómico y su número másico?

4. De los siguientes pares de símbolos, subraya los que son isótopos y explica brevemente el porqué.



IV. Analiza las siguientes afirmaciones, identificando si son falsas (F) o verdaderas (V). Justifica tu respuesta en el caso de que sea falsa.

- Un elemento con número atómico 29, tiene 29 protones, 29 neutrones y 29 electrones.
- Un átomo del isótopo  ${}_{26}^{60}\text{Fe}$  tiene 34 neutrones en su núcleo.
- El número atómico es el número de neutrones en el núcleo de un átomo.
- Los isótopos de un elemento dado, tienen el mismo número de protones, pero difieren en el número de neutrones.

- El número másico es la suma de protones y electrones que se localizan en el núcleo.
- El número de neutrones en el núcleo se puede calcular restando el número atómico al número másico.
- Los átomos de un elemento son eléctricamente neutros.
- El número atómico de un elemento es la suma de los protones y electrones en el átomo.
- Los átomos de  ${}_{1}^2\text{H}$  y  ${}_{1}^3\text{H}$  son isótopos
- Para el átomo  ${}_{8}^{16}\text{O}$ ,  $z = 16$  y  $A = 8$

### Actividad 2.4 Masa atómica promedio y masa relativa.

I. Contesta lo que se te pide:

1. Define los siguientes conceptos:

a) Masa atómica promedio:

b) Masa atómica relativa:

c) Uma:

2. Explica por qué las masas atómicas de los elementos no son números enteros.
4. De las siguientes palabras, elige las que mejor describan brevemente al porque   
 El número de neutrones en el núcleo se puede calcular restando el número atómico al número másico

3. ¿Por qué se utilizó el isótopo del Carbono-12, para determinar las masas atómicas de los elementos?

II. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas? Escribe una explicación para las que consideres que son falsas.

1. Una unidad de masa atómica tiene un valor 12 veces mayor que la del átomo de carbono-12.

2. El  $^{23}_{11}\text{Na}$  y el  $^{24}_{11}\text{Na}$  tienen la misma masa atómica.

3. La masa atómica de un elemento representa la masa atómica relativa promedio de todos los isótopos naturales de dicho elemento.

4. La masa atómica del magnesio (Mg) es 24.305 y no exactamente 24 debido a que los protones y los neutrones no tienen exactamente la misma masa.

5. La masa atómica que aparece en la tabla periódica para un elemento representa la masa relativa promedio de todos los isótopos de ese elemento que se encuentran en la naturaleza.

III. Resuelve los siguientes problemas.

1. Calcula la masa atómica promedio del silicio (Si), considerando que 92.21% de sus átomos tienen una masa atómica de 27.92 uma, 4.7% de 28.98 uma y 3.09% de 29.97 uma.

2. Los dos isótopos de la plata (Ag) tienen masas atómicas de 106.9041 y 108.9047 uma, respectivamente. El primer isótopo representa el 51.82% y el segundo 48.18%. Calcula la masa atómica promedio de la plata.

3. Calcula la masa atómica promedio del cobre (Cu). Los isótopos del cobre tienen las siguientes masas atómicas y abundancias:

Isótopo	Masa atómica (uma)	% Abundancia
$^{63}\text{Cu}$	62.9298	69.09
$^{65}\text{Cu}$	64.9278	30.91

4. Calcula la masa atómica promedio del elemento X. Las masas atómicas y abundancias de sus isótopos son las siguientes:

Elemento	Masa Atómica (uma)	% Abundancia
$^{10}\text{X}$	10.00	80.00
$^{12}\text{X}$	12.10	20.00

### Actividad 2.5 Radiación electromagnética. Espectroscopía

I. Contesta lo siguiente:

1. ¿Qué es la radiación electromagnética?

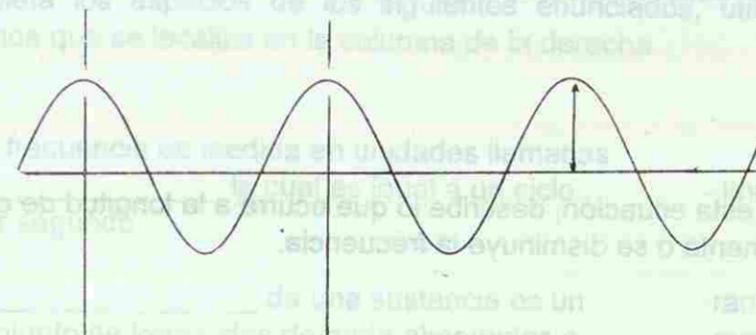
2. Define:

a) Longitud de onda:

b) Frecuencia:

c) Amplitud:

3. En el siguiente dibujo señala: la longitud y la amplitud de la onda.



4. Observa la figura 7.11 de la página 125 de tu libro y responde a lo siguiente:

a) ¿Cuál tiene menor longitud de onda, la luz ultravioleta o la luz infrarroja?

b) ¿Que tiene mayor frecuencia, una onda de radio o los rayos gamma?

c) ¿Viajan a la misma velocidad todas las radiaciones del espectro electromagnético? Explica tu respuesta.

d) ¿Cuál es la velocidad de la radiación electromagnética?

5. a) Escribe la ecuación que relaciona la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad de la radiación electromagnética.

b) Basándote en esta ecuación, describe lo que ocurre a la longitud de onda cuando se aumenta o se disminuye la frecuencia.

6. Ordena las siguientes radiaciones electromagnéticas en forma descendente de su longitud de onda. Utiliza la figura 7.11 de la página 125 de tu libro de texto.

- a) Radiación infrarroja de una lámpara incandescente.
- b) Luz ultravioleta del sol.
- c) Rayos X de un aparato dental.
- d) La transmisión de una estación de radio.
- e) Luz amarilla emitida por una lámpara de sodio.
- f) Las microondas provenientes de un horno.

II. Completa los espacios de los siguientes enunciados, utilizando la lista de términos que se localiza en la columna de la derecha.

1. La frecuencia es medida en unidades llamadas \_\_\_\_\_ la cual es igual a un ciclo por segundo. - líneas

2. El \_\_\_\_\_ de una sustancia es un conjunto de longitudes de onda absorbidas o emitidas por dicha sustancia. -radiación electro-magnética

3. Las ondas de radio, los rayos infrarrojos, las microondas son ejemplos de formas de \_\_\_\_\_ - espectro  
- hertz

4. Los espectros de emisión de los elementos se les nombra espectros de \_\_\_\_\_ - longitud de onda

5. Cuando la luz blanca pasa a través de un prisma produce un espectro \_\_\_\_\_ - continuo

III. Relaciona las siguientes columnas:

Elemento	Color a la llama
a) Potasio	( ) amarillo
b) Calcio	( ) azul-verdoso
c) Sodio	( ) rojo-intenso
d) Cobre	( ) amarillo-rojizo
e) Estroncio	( ) violeta



## Actividad 2.6 Teoría cuántica de Planck. Efecto fotoeléctrico

I. Contesta los siguientes enunciados:

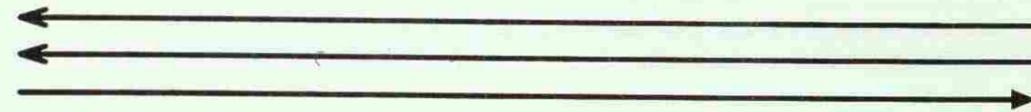
1. Explica brevemente en qué consiste la hipótesis propuesta por Planck para la radiación electromagnética. Puedes auxiliarte con la lectura del punto 7.7 de la páginas 125 y 126 de tu libro.

2. Escribe la ecuación de Planck y señala el significado de cada término.

3. ¿Cómo explica la teoría cuántica el efecto fotoeléctrico? Lee el punto 7.9 de la página 127 de tu libro.

4. ¿Es lo mismo un cuanto que un fotón?

- a) Señala en el espectro electromagnético, según las flechas que se te indican, el orden creciente de longitud de onda ( $\lambda$ ), frecuencia ( $\nu$ ), y energía (E).



Rayos gamma Rayos X	Ultravioleta	Visible	Infrarrojo	Microondas	Ondas de Radio T.V.
------------------------	--------------	---------	------------	------------	------------------------

- b) Menciona cómo varía la energía de una radiación, si la longitud de onda aumenta o disminuye:

6. ¿Qué significa decir que la luz o radiación electromagnética tiene una naturaleza dual?

**Actividad 2.7 Modelo de Bohr. El átomo de hidrógeno**

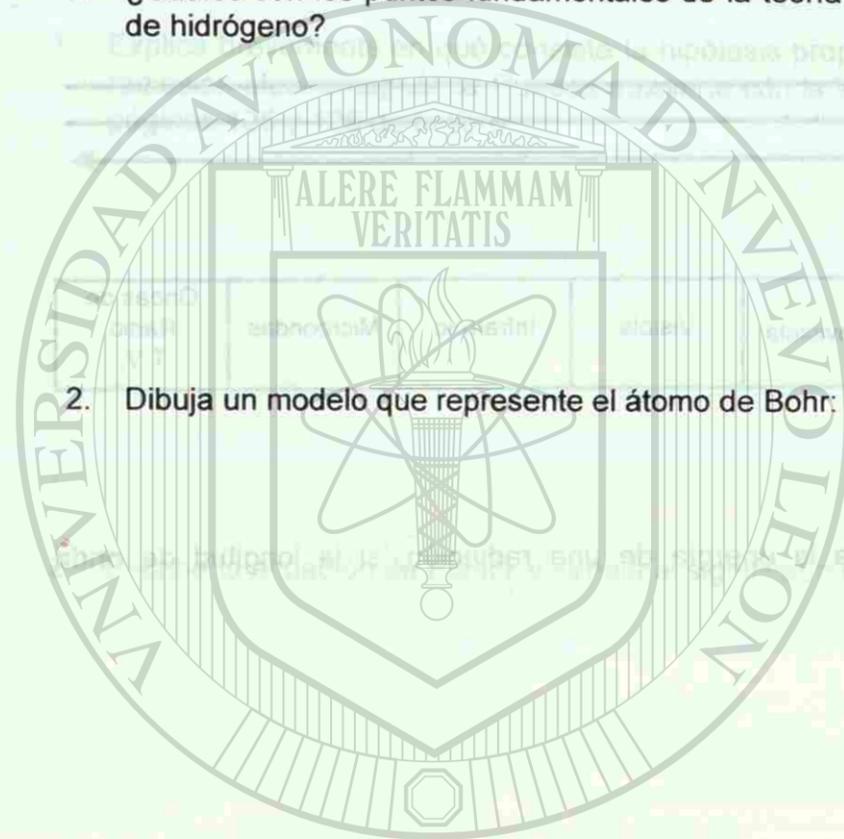
I. Intégrate a tu equipo de trabajo y realiza lo que a continuación se te pide:

1. ¿Cuáles son los puntos fundamentales de la teoría de Bohr acerca del átomo de hidrógeno?

2. Dibuja un modelo que represente el átomo de Bohr:

3. ¿Qué limitaciones presenta el modelo de Bohr?

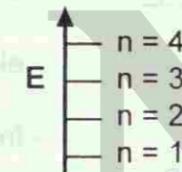
4. De acuerdo al modelo de Bohr sobre la estructura del átomo, ¿por qué los electrones no caen en el núcleo?



5. ¿Cuál es el significado de los términos "estado basal" y "estado excitado" para un átomo, según el modelo de Bohr?

6. ¿Cuál nivel de energía representa el estado basal para el hidrógeno?

7. Según Bohr, ¿qué representan las líneas del espectro de hidrógeno? ¿Cómo utilizó estos datos para respaldar su modelo?



II. Completa los siguientes enunciados, utilizando los términos que aparecen en la columna de la derecha.

1. \_\_\_\_\_ describe al átomo con un núcleo central muy pequeño, con carga positiva, girando alrededor del mismo los electrones en órbitas circulares definidas.
  - longitud de onda
  - absorbe
2. El \_\_\_\_\_ posee energía cinética de movimiento y energía potencial debido a que está sujeto a la órbita.
  - energía
  - menor
3. La distancia entre el electrón y el núcleo depende de la \_\_\_\_\_ del electrón.
  - mayor
  - Bohr
4. Bohr supuso que la energía del electrón estaba \_\_\_\_\_.
  - cuantizada
  - emite
5. Cuando un electrón gana la cantidad de energía necesaria, brinca desde un nivel de energía \_\_\_\_\_ a un nivel energético \_\_\_\_\_.
  - electrón
  - frecuencia
6. Los electrones pueden saltar a un nivel de mayor energía cuando el átomo \_\_\_\_\_ energía y regresar a uno de menor energía, cuando el átomo \_\_\_\_\_ energía en forma de fotones.
7. En el espectro de emisión del hidrógeno cada línea representa una energía definida con una \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ característica de la luz emitida por dicho átomo.

### Actividad 2.8 Principio dual de la materia. Principio de incertidumbre de Heisenberg

I. Después de efectuar la lectura de los temas 8.1 al 8.6 que se encuentran en las páginas 139 a 146 de tu libro. Contesta lo siguiente:

1. Explica qué significa que la materia se comporta como partícula y como onda.

2. Escribe la ecuación de Louis De Broglie y menciona el significado de sus términos.

1. Clasifica que propuso que la luz tiene propiedades tanto de partículas como de ondas.
2. Al igual que la luz, los \_\_\_\_\_ también tienen propiedades tanto de partículas como de ondas.
3. Menciona una diferencia entre la mecánica clásica y la mecánica cuántica.
4. Para describir completamente un electrón, es necesario conocer \_\_\_\_\_.
5. La famosa ecuación de Planck es \_\_\_\_\_.
6. ¿Qué se debe conocer para describir el comportamiento de los electrones en un átomo?
7. Escribe el enunciado del Principio de Incertidumbre de Heisenberg.

6. a) ¿Consideró Schrödinger como onda o como partícula al electrón en el desarrollo de su modelo matemático del átomo?

b) ¿Qué se obtiene de la solución de la ecuación de onda de Schrödinger?

1. describe al átomo con un núcleo central muy pequeño, con carga positiva, girando alrededor del mismo los electrones en órbitas circulares definidas.

c) ¿Para qué se utilizan los números cuánticos obtenidos de la ecuación de Schrödinger?

d) ¿Cuál es el significado físico de la ecuación matemática de Schrödinger?

e) ¿Qué se entiende por probabilidad?

f) ¿Cómo se llama el espacio ocupado por un electrón en un átomo, de acuerdo a este modelo?

1. Explica qué significa que la materia se comporta como partícula y como onda.

II. Completa los siguientes enunciados, utilizando la lectura de los puntos 8.1 al 8.6 de las págs. 139 a 146 de tu libro.

1. Científico que propuso que la luz tiene propiedades ondulatorias además de propiedades de partícula \_\_\_\_\_

2. Al igual que la luz, los \_\_\_\_\_ también tienen propiedades tanto de onda como de partícula.

3. La mecánica \_\_\_\_\_ describe el comportamiento de los objetos visibles que viajan a velocidades ordinarias.  
La mecánica \_\_\_\_\_ describe el comportamiento de las partículas extremadamente pequeñas, que viajan a velocidades cercanas a la luz.

4. Para describir completamente un electrón, es necesario conocer \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

5. La famosa ecuación de Planck es \_\_\_\_\_, la ecuación de Broglie es \_\_\_\_\_ y la ecuación de Einstein es \_\_\_\_\_.

6. Un electrón ocupa efectivamente todo el \_\_\_\_\_ alrededor del \_\_\_\_\_. La posición de un electrón puede representarse mejor por una nube \_\_\_\_\_.

### Actividad 2.9 Números cuánticos

I. Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se denomina la rama de la Física que se encarga del estudio del movimiento de partículas pequeñas como el electrón?

2. En el modelo de la mecánica cuántica para un átomo, ¿cómo se llama la región del espacio dentro del átomo con la mayor probabilidad para encontrar un electrón?

3. Explica brevemente la diferencia entre una órbita (Bohr) y un orbital (Mecánica cuántica).

4. Define los cuatro números cuánticos ( $n$ ,  $l$ ,  $m$ ,  $s$ ).

a) Explica lo que representan cada uno de ellos y la información dada.

b) Menciona el rango de valores que pueden adquirir los números cuánticos al resolver la ecuación de onda de Schrödinger.



5. Completa la siguiente tabla. Primero determina los valores de  $n$ , después tabula los valores correspondientes de  $l$  y posteriormente determina el número de subniveles para cada nivel. Se recomienda que se construya esta tabla hasta  $n=7$

$n$	$l$	Número de subniveles
1	0	1
2	0, 1	4
3	0, 1, 2	9
4	0, 1, 2, 3	16
5	0, 1, 2, 3, 4	25
6	0, 1, 2, 3, 4, 5	36
7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6	49

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



6. Si consideramos que:  $l=0$ , entonces su equivalencia espectral es igual a "s"  
 $l=1$ , entonces su equivalencia espectral es igual a "p"  
 $l=2$ , entonces su equivalencia espectral es igual a "d"  
 $l=3$ , entonces su equivalencia espectral es igual a "f"

Agrega una columna más a la tabla del problema 5 y coloca para cada valor de "l" su correspondiente letra que lo representa. Guíate por este ejemplo.

n	l	Número de subniveles	Nombre del subnivel o letra con la que se representa
1	0	1	s

7. Ahora consideramos el tercer número cuántico "m". De acuerdo a los valores que adquiere, llena la columna correspondiente y después determina el número de orbitales para cada subnivel.

n	l	Número de subniveles	Nombre del subnivel	m	Número de orbitales
1	0	1	1s	0	
2	0	2	2s 2p	0	
	1				
3	0	3	3s 3p 3d	0	
	1				
	2				
4	0	4	4s 4p 4d 4f	0	
	1				
	2				
	3				

8. El cuarto número cuántico se refiere al espín del electrón. Sus valores son  $+\frac{1}{2}$  y  $-\frac{1}{2}$ . Completa la tabla siguiente

n	l	m	s	
1	0 (1s)	0	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	
2	0 (2s)	0		
		1 (2p)	+1	
			0 -1	
3	0 (3s)	0		
		1 (3p)	+1	
	0			
	-1			
	2 (3d)	+2		
+1				
0 -1 -2				

II. Para el ejercicio siguiente te auxiliarás de la información proporcionada por las tablas que acabas de completar de los ejercicios 7 y 8.

- a) ¿Cuál es el número máximo de electrones que se pueden acomodar en un orbital?

b) Completa la siguiente tabla:

Subnivel	Número de orbitales	Número máximo de electrones
s		
p		
d		
f		

c) ¿Cuál de las siguientes designaciones de los orbitales no es correcta?

- a) 1 p
- b) 3d
- c) 3f
- d) 2 p
- e) 5 f
- f) 6s

d) ¿Cuáles son los valores de los números cuánticos en las siguientes orbitales?

- a) 2p      n = \_\_\_\_\_      l = \_\_\_\_\_      m = \_\_\_\_\_
- b) 3p      n = \_\_\_\_\_      l = \_\_\_\_\_      m = \_\_\_\_\_
- c) 5d      n = \_\_\_\_\_      l = \_\_\_\_\_      m = \_\_\_\_\_
- d) 4f      n = \_\_\_\_\_      l = \_\_\_\_\_      m = \_\_\_\_\_

e) ¿Cuál es el número máximo de electrones que se pueden acomodar en cada uno de los siguientes subniveles de energía?

- a) 2s \_\_\_\_\_
- b) 4p \_\_\_\_\_
- c) 5f \_\_\_\_\_
- d) 3d \_\_\_\_\_

f) Aplicando la fórmula  $2n^2$  determina el número máximo de electrones en los siguientes niveles.

- a) 1 = \_\_\_\_\_
- b) 2 = \_\_\_\_\_
- c) 3 = \_\_\_\_\_
- d) 4 = \_\_\_\_\_

### Actividad 2.10 Regla diagonal, Principio de exclusión de Pauli y Regla de Hund

I. Después de leer con cuidado la sección 8.11 de la pág. 150-153 del libro de texto contesta el siguiente ejercicio.

1. Escribe el Principio de Exclusión de Pauli.

2. Completa el enunciado que a continuación se presenta, utilizando los términos siguientes: apareamiento, vacíos, electrones, Hund, subnivel.

El diagrama de ocupación de orbitales considera la Regla de \_\_\_\_\_ que establece que los \_\_\_\_\_ en un mismo \_\_\_\_\_ tienden a ocupar orbitales \_\_\_\_\_ evitando el \_\_\_\_\_ con otro electrón.

3. ¿Por qué en un átomo el subnivel 4s se llena con electrones antes que el 3d? Observa la lámina 8.9 de la pág. 148 de tu libro y lee el primer párrafo de la misma.

4. ¿Qué otros subniveles no siguen el orden regular de llenado de electrones?  
Escribe dos ejemplos.

Subnivel	Número de orbitales	Número máximo de electrones
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14

5. ¿Qué regla se utiliza para obtener la configuración electrónica correcta de los átomos?

6. Escribe el modelo de la Regla diagonal o Principio de Aufbau.

7. Escribe las configuraciones electrónicas para los siguientes elementos.  
Consulta sus números atómicos

- a) Sodio \_\_\_\_\_
- b) Vanadio \_\_\_\_\_
- c) Arsénico \_\_\_\_\_
- d) Paladio \_\_\_\_\_
- e) Xenón \_\_\_\_\_
- f) Plomo \_\_\_\_\_
- g) Mercurio \_\_\_\_\_
- h) Uranio \_\_\_\_\_

8. Escribe los diagramas de ocupación de orbitales para los primeros cuatro elementos mencionados en el ejercicio anterior (7).



9. Elabora el diagrama de orbitales y las configuraciones electrónicas de los átomos siguientes:

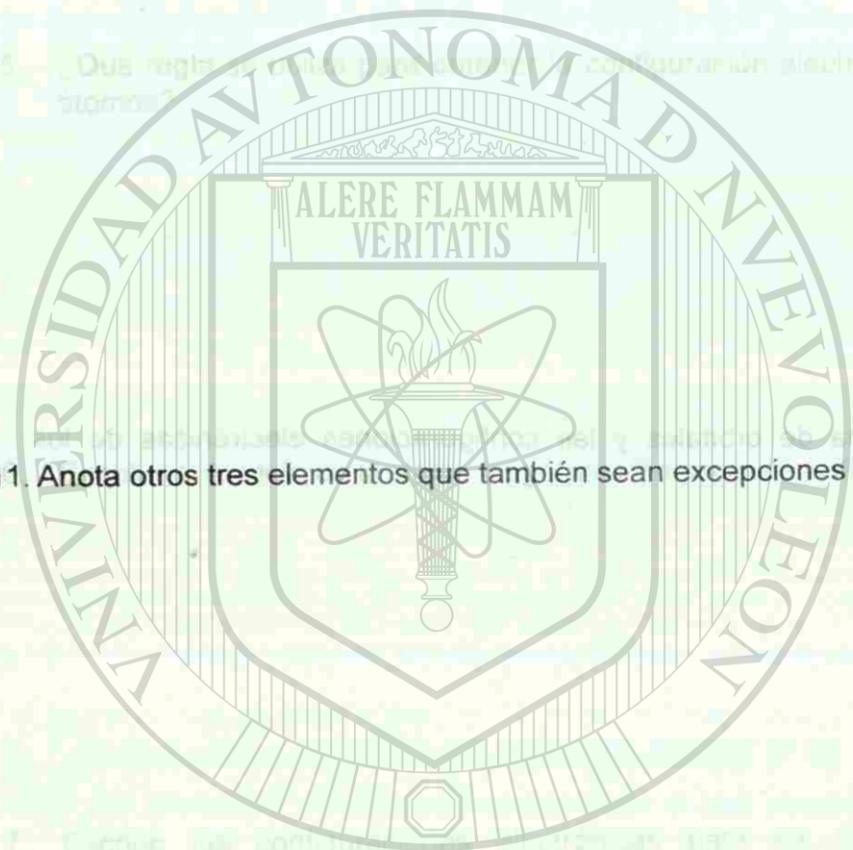
Si (Z = 14)

P (Z = 15)

S (Z = 16)



10. Escribe las configuraciones electrónicas de los elementos cobre y cromo, compáralos con los reales que muestra el libro de texto en la pág. 169 e identifica la diferencia. Explica por qué sucede esto.



11. Anota otros tres elementos que también sean excepciones a la regla diagonal.

- a) Sodio
- b) Calcio
- c) Arsénico
- d) Platino
- e) Xenón
- f) Floro
- g) Mercurio
- h) Uranio

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

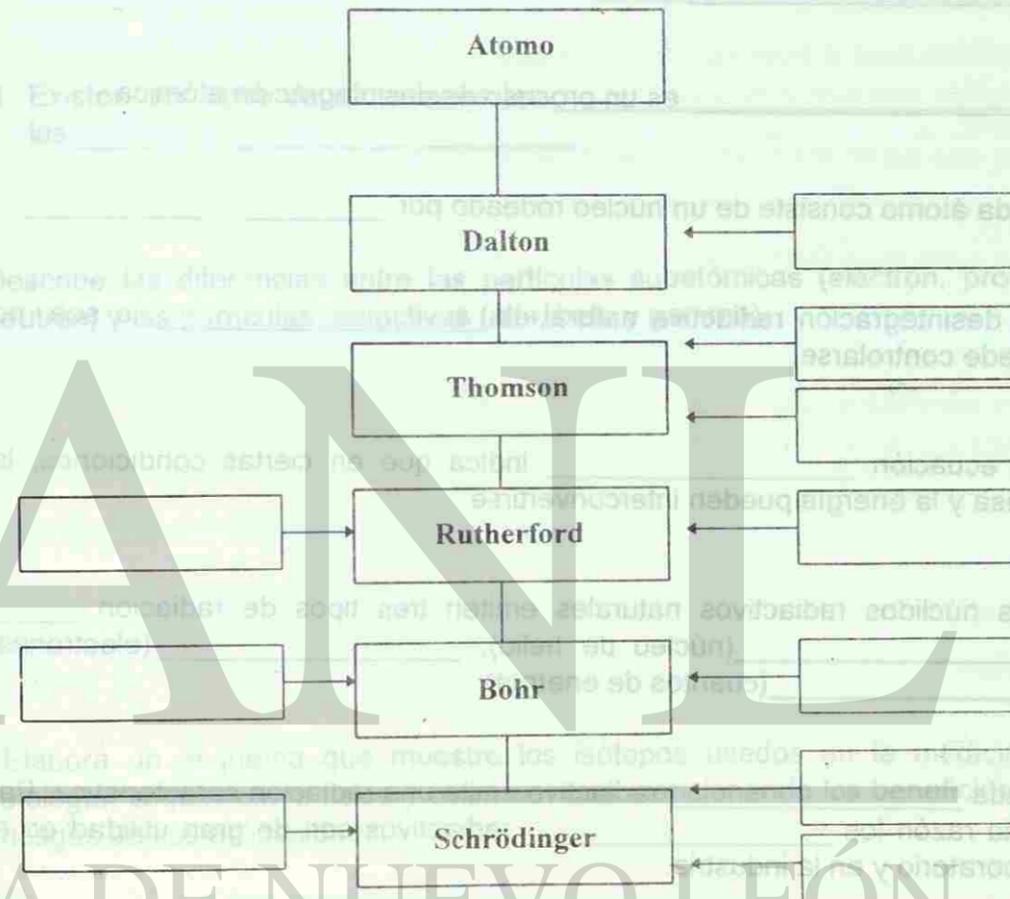
**Actividad 2.11**

Como un repaso de la Unidad, completa el siguiente mapa conceptual, con las palabras que están en la parte de abajo.

12. La vida media de una sustancia es el tiempo que tarda en disminuir a la mitad la cantidad de la sustancia.

13. Los espectros de emisión de los elementos se caracterizan por ser discontinuos.

14. El modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno establece que los electrones se mueven en órbitas circulares.



Núcleo, electrones, protones, órbita, configuración electrónica, partícula indivisible, orbital, radiactividad, números cuánticos, espectro del hidrógeno.

## Actividad 2.12 Tipos y características de la radiactividad

### I. Completa las siguientes cuestiones

- Henry Becquerel descubrió la \_\_\_\_\_.
- Los esposos Curie descubrieron los elementos \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
- \_\_\_\_\_ es un proceso de desintegración atómica.
- Cada átomo consiste de un núcleo rodeado por \_\_\_\_\_.
- La desintegración radiactiva natural es \_\_\_\_\_, o sea, no puede controlarse.
- La ecuación \_\_\_\_\_ indica que en ciertas condiciones, la masa y la energía pueden interconvertirse.
- Los núclidos radiactivos naturales emiten tres tipos de radiación \_\_\_\_\_ (núcleo de helio), \_\_\_\_\_ (electrones) y \_\_\_\_\_ (cuantos de energía).
- Cada \_\_\_\_\_ radiactivo emite una radiación característica. Por esta razón los \_\_\_\_\_ radiactivos son de gran utilidad en el laboratorio y en la industria.
- La \_\_\_\_\_ de una sustancia radiactiva es el tiempo que tarda la mitad de los átomos de una muestra de la sustancia en desintegrarse.
- La transformación de un elemento en otro se llama \_\_\_\_\_.

- Toda radiación tiene efectos en los organismos vivos. Nuestro ambiente, los alimentos y el agua que consumimos emiten pequeñas cantidades de radiación \_\_\_\_\_.
  - La vida media de una sustancia se utiliza para determinar \_\_\_\_\_ de ciertos objetos.
  - Los núclidos radiactivos se utilizan como \_\_\_\_\_.
  - Existen dos tipos de radiaciones las \_\_\_\_\_ y las \_\_\_\_\_.
- II. Describe las diferencias entre las partículas subatómicas (electrón, protón y neutrón) y las partículas radiactivas (alfa, beta y gamma).

- III. Elabora un esquema que muestre los isótopos usados en la medicina, la biología, la química, la física y otras ciencias mencionando los beneficios y los riesgos de sus aplicaciones.

## AUTOEVALUACION

### I. Selecciona la respuesta correcta

1. ¿Cuál de los siguientes enunciados corresponde a la teoría atómica de Dalton?

- A. El átomo es una esfera de electricidad positiva, con electrones en la misma
- B. El átomo posee un núcleo compacto, el resto de éste es espacio.
- C. Las tres partículas fundamentales del átomo son: protón, electrón, neutrón.
- D. Los átomos de un elemento son iguales entre sí.
- E. Los electrones se mueven en orbitas bien definidas.

2. ¿Cuál partícula subatómica tiene una masa relativa de una unidad de masa atómica y una carga positiva de +1?

- A. Neutrón
- B. Electrón
- C. Núcleo
- D. Protón
- E. Partícula  $\alpha$

3. Los átomos de un mismo elemento, pero con diferentes masas atómicas son llamados:

- A. Isómeros
- B. Isóbaros
- C. Isótopos
- D. Nucleones
- E. Ninguna respuesta es correcta

4. Para el átomo  $^{31}_{15}\text{P}$  significa que:

- A. Contiene 15 protones
- B. Tiene un número atómico de 15
- C. Contiene 15 electrones
- D. Contiene 16 neutrones
- E. Todas las respuestas anteriores son correctas

5. Dos isótopos del hierro tienen sus masas y abundancias siguientes: 54.00 uma (20.00%) y 56.00 uma (80.00%). ¿Cuál es la masa atómica relativa del elemento?

- A) 54.20      B) 55.60      C) 54.80      D) 55.40      E) 55.00

6. ¿Qué par de símbolos representan isótopos?



- A) 1 y 2      B) 3 y 4      C) 1 y 4      D) 3 y 4      E) 1 y 3

7. El experimento de la lámina de oro, permitió determinar en el átomo:

- A) La posición de los electrones
- B) La dimensión del átomo
- C) El núcleo
- D) Los niveles de energía
- E) La región más probable para localizar un electrón

8. Una característica de la radiación electromagnética es:

- A) Viaja en forma de ondas electromagnéticas
- B) La distancia de una cresta a otra se llama longitud de la onda
- C) A una longitud de onda grande corresponde una frecuencia pequeña
- D) Las ondas de radio, microondas, son radiación electromagnética
- E) Todas las anteriores son correctas

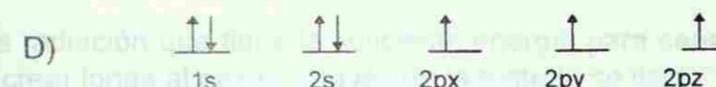
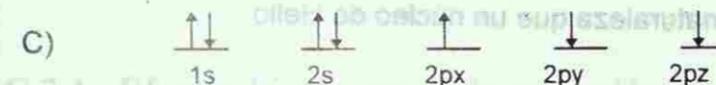
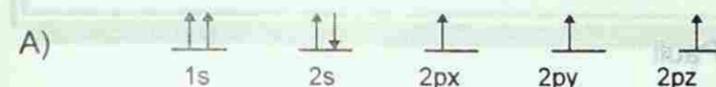
9. Los alumnos del Modulo II, realizaron una práctica en el laboratorio de Química que consistió en llevar a la flama, una sal de cobre, obteniendo una coloración verde. Del experimento anterior se concluye que:

- A) Los electrones del cobre viajan a niveles de mayor energía
- B) Regresan de niveles de mayor energía a niveles de menor energía emitiendo luz
- C) Los electrones no se mueven a otros niveles
- D) Los protones y los neutrones viajan a niveles superiores
- E) A y B son correctas

10. ¿Cuál es la configuración electrónica del azufre cuyo número atómico es 16?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2 3p^2$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^4 4s^2$
- D)  $1s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- E)  $1s^2 2s^2 3s^2 2p^8 3p^2$

11. ¿Cuál es la representación diagrama orbital correcta para el nitrógeno cuyo número atómico es 7?



12. ¿Cuál de los siguientes enunciados no corresponden a la anotación  $3p_x^2$ ?

- A) El orbital está en el tercer nivel de energía
- B) Tiene 3 electrones en este orbital
- C) La forma del orbital es: x
- D) Además del orbital  $p_x$ , en este subnivel está el orbital  $p_y$  y el  $p_z$
- E) El orbital  $3p$  es de mayor tamaño que el orbital  $2p$

13. Para la notación  $4s^2$  el valor del número cuántico principal es:

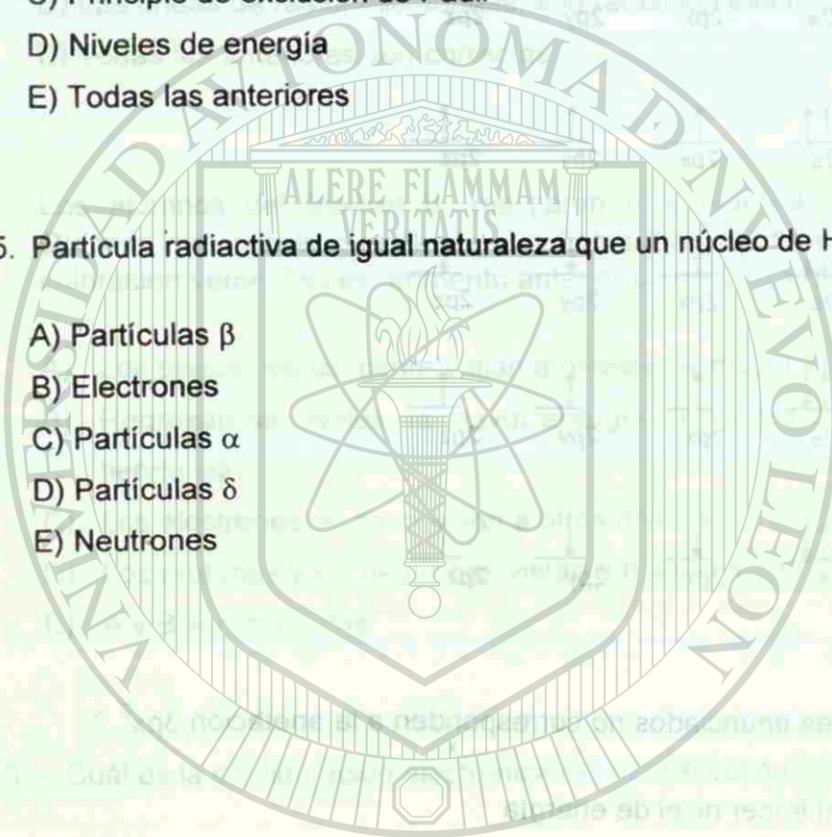
- A) 2
- B) 4
- C) 0
- D) 1
- E) Ningún valor

14. Cuando se construye la configuración electrónica por un átomo, los electrones se acomodan de acuerdo a:

- A) Principio de Aufbau
- B) Regla de Hund
- C) Principio de exclusión de Pauli
- D) Niveles de energía
- E) Todas las anteriores

15. Partícula radiactiva de igual naturaleza que un núcleo de Helio

- A) Partículas  $\beta$
- B) Electrones
- C) Partículas  $\alpha$
- D) Partículas  $\delta$
- E) Neutrones



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## UNIDAD II

### LECTURAS COMPLEMENTARIAS

#### Estructura atómica. Atomo. Ladrillo del mundo

##### LC 2.1 Efectos biológicos de la radiación

La radiación que tiene la suficiente energía para separar los electrones enlazantes y crear iones al pasar a través de la materia se llama radiación ionizante. Los rayos alfa, beta y gamma, al igual que los rayos X, quedan en esta clasificación. La radiación ionizante puede destruir o dañar las células vivas. Este daño es especialmente devastador cuando se presenta en los núcleos de las células y afecta a las moléculas implicadas en la reproducción celular. Los efectos generales de la radiación sobre los organismos vivos caen en las siguientes categorías: (1) agudos, o a corto plazo; (2) a largo plazo, y (3) genéticos.

##### Daños agudos por radiación.

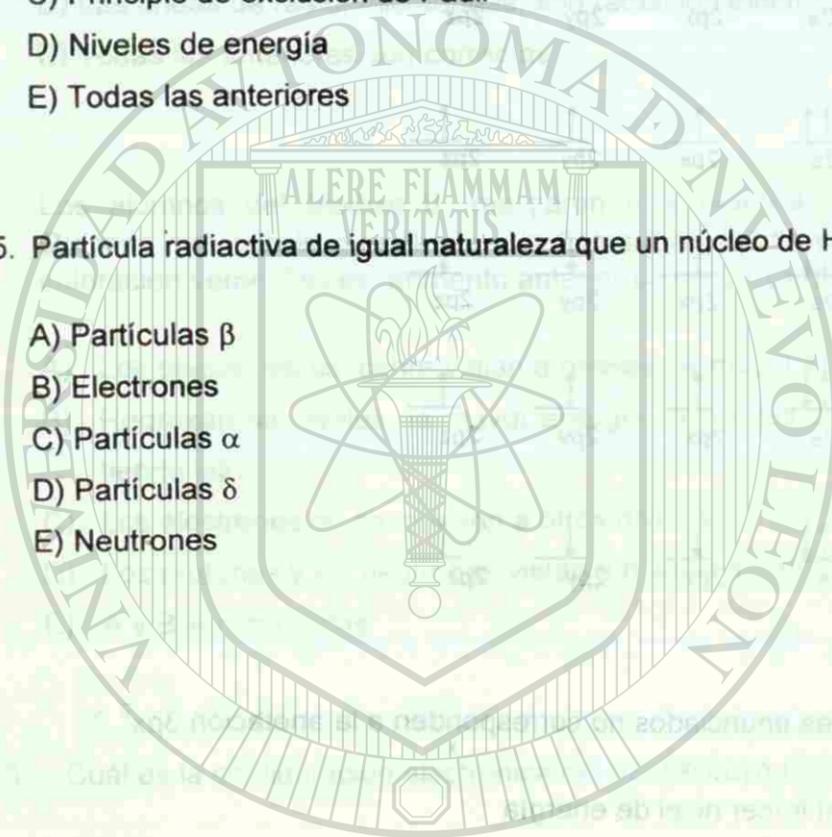
Los altos niveles de radiación, especialmente de rayos gamma o rayos X, producen náusea, vómito y diarrea. El efecto se ha comparado a una quemadura por exposición del cuerpo al Sol. Si la dosis es lo suficientemente alta, sobrevendrá la muerte en cuestión de días. Los efectos letales de la radiación parecen estar centrados en los núcleos de las células, y las células más susceptibles a los daños son las que se dividen rápidamente. Es por esta razón que con frecuencia se tratan los cánceres con radiación gamma de una fuente de Co-60. Las células cancerosas se multiplican rápidamente y son destruidas con un nivel de radiación que no daña seriamente las células normales.

14. Cuando se construye la configuración electrónica por un átomo, los electrones se acomodan de acuerdo a:

- A) Principio de Aufbau
- B) Regla de Hund
- C) Principio de exclusión de Pauli
- D) Niveles de energía
- E) Todas las anteriores

15. Partícula radiactiva de igual naturaleza que un núcleo de Helio

- A) Partículas  $\beta$
- B) Electrones
- C) Partículas  $\alpha$
- D) Partículas  $\delta$
- E) Neutrones



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## UNIDAD II

### LECTURAS COMPLEMENTARIAS

#### Estructura atómica. Atomo. Ladrillo del mundo

##### LC 2.1 Efectos biológicos de la radiación

La radiación que tiene la suficiente energía para separar los electrones enlazantes y crear iones al pasar a través de la materia se llama radiación ionizante. Los rayos alfa, beta y gamma, al igual que los rayos X, quedan en esta clasificación. La radiación ionizante puede destruir o dañar las células vivas. Este daño es especialmente devastador cuando se presenta en los núcleos de las células y afecta a las moléculas implicadas en la reproducción celular. Los efectos generales de la radiación sobre los organismos vivos caen en las siguientes categorías: (1) agudos, o a corto plazo; (2) a largo plazo, y (3) genéticos.

##### Daños agudos por radiación.

Los altos niveles de radiación, especialmente de rayos gamma o rayos X, producen náusea, vómito y diarrea. El efecto se ha comparado a una quemadura por exposición del cuerpo al Sol. Si la dosis es lo suficientemente alta, sobrevendrá la muerte en cuestión de días. Los efectos letales de la radiación parecen estar centrados en los núcleos de las células, y las células más susceptibles a los daños son las que se dividen rápidamente. Es por esta razón que con frecuencia se tratan los cánceres con radiación gamma de una fuente de Co-60. Las células cancerosas se multiplican rápidamente y son destruidas con un nivel de radiación que no daña seriamente las células normales.

### **Daños a largo plazo por radiación.**

La exposición a cualquier forma de radiación ionizante puede debilitar el organismo y conducir a la aparición de tumores malignos, aún después de haber pasado mucho tiempo. La mayor exposición a fuentes artificiales de radiación es por los rayos X. Los hechos sugieren que varios de los primeros hombres que trabajaron sobre la radiactividad y la tecnología de rayos X pueden haber acortado sus vidas por daños a largo plazo por radiación.

Varias mujeres que habían sido empleadas en los primeros años de la década de 1920, para pintar números luminosos (radiactivos) en carátulas de relojes, murieron algunos años después debido a los efectos de la radiación. Estas mujeres habían ingerido radio al usar sus labios para afilar los pinceles que usaban en su trabajo. El radio se retuvo en sus organismos y, como emisor alfa con una semivida de unos 1620 años, continuó infligiendo daños por radiación.

Los isótopos del estroncio 90 se encuentran en la lluvia radiactiva que se produce al probar armas nucleares en la atmósfera. El estroncio está en el mismo grupo de la tabla periódica que el calcio, y su comportamiento químico es semejante al del calcio. Por lo tanto, cuando se ingieren alimentos contaminados con Sr-90, los iones de éste se depositan en el tejido óseo al igual que los iones ordinarios de calcio. Estroncio 90 es emisor beta con semivida de 28 años. Los glóbulos de la sangre que se producen en la médula ósea quedan afectados por la radiación del Sr-90. Por lo tanto, hay preocupación acerca de la acumulación de Sr-90 en el ambiente, que puede causar un aumento en la incidencia de leucemia y cánceres óseos. Afortunadamente, Estados Unidos y la Unión Soviética han acordado detener las pruebas atmosféricas de las armas nucleares, ya desde hace varios años. Sin embargo, algunos países siguen haciendo este tipo de ensayos.

### **Efectos genéticos.**

Toda la información necesaria para crear un individuo de una especie determinada, sea una célula bacteriana o un ser humano, está contenida en el núcleo de una célula. Esta información genética se halla codificada en la estructura de las moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico), las cuales constituyen los genes. Las moléculas de ADN forman duplicados exactos de sí mismas al dividirse la célula, pasando así la información genética de una generación a la siguiente. La radiación puede dañar a las moléculas de ADN. Si el daño no es lo suficientemente severo para evitar que se pueda reproducir el individuo, el resultado puede ser una mutación (una variación heredable al descendiente). La mayor parte de las características inducidas por mutación son indeseables. Desafortunadamente, si el portador de los genes alterados sobrevive y se reproduce, estas características pasan a las generaciones posteriores. En otras palabras, los efectos genéticos de

la mayor exposición a la radiación se encontrarán en futuras generaciones y no en la presente.

Como las emanaciones radiactivas son peligrosas para la salud y los tejidos vivos, se deben tomar precauciones especiales en el diseño de laboratorios y reactores nucleares, al disponer de materiales de desecho y vigilar la exposición a la radiación del personal que trabaja en este campo. Por ejemplo, el que trabaja en zonas de peligro de radiación usa dosímetros de bolsillo para tener una indicación exacta de los efectos acumulativos de la exposición a la radiación.

### **Aplicación de la química nuclear.**

Hasta la fecha, los mayores usos de los materiales radiactivos han sido para la fabricación de armas y la generación de electricidad en las plantas nucleares. Además de esos usos principales, los radionúclidos tienen innumerables aplicaciones. Se usan mucho en investigación química, física, biología y médica. Los radionúclidos tienen hoy amplia variedad de aplicaciones tecnológicas casi de rutina en medicina y en diversas ramas de la industria, incluyendo la industria química, del petróleo y metalúrgica.

### **Radioterapia y Quimioterapia**

Durante muchos años se ha empleado al radio en el tratamiento del cáncer. Hoy se usan extensivamente el Co-60 y el Cs-137 en la radioterapia. La eficacia de esta terapia depende del hecho de que las células malignas, que crecen o se dividen rápidamente, son más susceptibles a los daños por radiación que las células normales. El cobalto 60 emite tanto partículas beta como rayos gamma. Se enfoca la radiación hacia la zona donde se localiza el tumor, pero es muy difícil limitar la exposición sólo a las células malignas. Muchos pacientes sufren malestares ocasionados por la radiación después de este tipo de tratamiento.

Hein M., "Química", Grupo Editorial Iberoamérica, pág. 548, 1992

## UNIDAD II

### LECTURAS DE ENRIQUECIMIENTO

#### Estructura atómica. Atomo. Ladrillo del mundo

##### LE 2.1 Tubos luminosos para anuncios, televisores y computadoras

J.J. Thomson descubrió que los átomos contienen electrones mediante un dispositivo llamado tubo de rayos catódicos (en la actualidad se abrevia TRC). Al efectuar sus experimentos nunca imaginó que estaba haciendo posible la construcción de televisores y monitores de computadoras. El tubo de rayos catódicos es un tubo de vidrio sellado, que contiene un gas y placas metálicas separadas conectadas a alambres externos. Cuando se aplica una fuente de energía eléctrica a las placas, se produce un haz luminoso. Thomson se convenció de que el haz luminoso era ocasionado por una corriente de partículas con carga negativa que procedían de la placa metálica. Además, como siempre obtuvo el mismo tipo de partículas negativas sin importar el metal empleado, llegó a la conclusión de que todos los átomos contenían partículas negativas (que en la actualidad se llaman electrones).

El tubo de rayos catódicos de Thomson tiene muchas aplicaciones en la actualidad. Por ejemplo, los anuncios de "neón" constan de tubos de rayos catódicos de diámetro pequeño que contienen distintos tipos de gases para producir colores diferentes.

Cuando el gas del tubo es neón el tubo brilla con un color rojo-anaranjado; si se trata de argón, adquiere luminosidad azulosa. La presencia de kriptón produce una luz blanca intensa.

La pantalla del televisor o del monitor de computadora también es fundamentalmente un tubo de rayos catódicos. En este caso los electrones chocan contra una pantalla que contiene compuestos químicos que brillan al ser golpeados por los electrones de movimiento rápido.

Con diversos compuestos que emiten colores distintos al ser golpeados por los electrones, se pueden obtener imágenes de color en las pantallas de los TRC.

Zumdahl S., "Fundamentos de Química", McGraw-Hill, Pág. 91, 1992

##### LE 2.2 Efectos atmosféricos

La atmósfera de la Tierra es vital para la vida de distintas formas. Una de sus características más importantes es la forma en que sus moléculas absorben la radiación solar.

Si no fuese por la naturaleza protectora de la atmósfera la radiación de la alta energía del Sol "cocería" a los seres vivos. El ozono atmosférico sirve de protección, y es una forma de oxígeno con moléculas  $O_3$  que absorbe la radiación de alta energía y evita así que llegue a la Tierra. Esto explica la preocupación actual con respecto a los productos químicos que se liberan a la atmósfera y destruyen el ozono de las regiones superiores.

La atmósfera también desempeña un papel central en el control de la temperatura de la Tierra. Los gases atmosféricos  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$  y otros no absorben la luz de la región visible. Por tanto la luz visible del Sol atraviesa la atmósfera y calienta la Tierra. A su vez, la Tierra refleja esta energía hacia el espacio en forma de radiación infrarroja (por ejemplo, el calor que irradia el asfalto negro en un día cálido de verano). Pero los gases mencionados son fuertes absorbentes de ondas infrarrojas y reflejan parte de esta energía de regreso a la Tierra. De esta forma dichos gases actúan como capa aislante y mantienen a la Tierra mucho más caliente que si no estuviesen presentes (en ausencia de estos gases todo el calor que la Tierra irradia se perdería hacia el espacio).

Sin embargo existe un problema. Al quemar combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) se produce  $CO_2$ . Debido a las enormes cantidades de combustibles fósiles que se emplean, el contenido de  $CO_2$  de la atmósfera está aumentando gradualmente en forma significativa. Esto provocará que la Tierra se caliente más y tarde o temprano variarán los patrones climáticos en su superficie, se derretirá el hielo de las zonas polares, y se inundarán muchas regiones que se encuentran al nivel del mar.

Como aún no se comprenden a la perfección las fuerzas naturales que controlan la temperatura terrestre, es difícil decidir si el efecto de invernadero ya se ha iniciado, aunque muchos científicos dicen que así es. Por ejemplo, la década de 1980 fue de las más calurosas en la Tierra desde que se comenzó a llevar registros, y el año de 1988 ha sido el más caliente de todos.

El efecto de invernadero es algo que se debe vigilar con cuidado. Para controlarlo probablemente haya que reducir la dependencia de combustibles fósiles y usar más la potencia nuclear o solar. Recientemente, se han observado tendencias en dirección opuesta.

Zumdahl S., "Fundamentos de Química", McGraw-Hill, Pág. 314, 1992

### LE. 2.3 Fuegos artificiales

Los fuegos artificiales que en ocasiones disfrutamos, son el resultado de los espectros de emisión de ciertos átomos metálicos. Durante la explosión de los fuegos artificiales se desprende una gran cantidad de energía. Cuando esta energía es absorbida por los átomos del metal, los electrones aumentan su energía y alcanzan niveles superiores. Los electrones en estos niveles superiores no son estables y rápidamente regresan a niveles de más baja energía lo cual se manifiesta como una luz brillante. Las luces rojas son producidas por los compuestos que contienen estroncio en la forma de nitrato de estroncio. Las luces verdes son producidas por los compuestos de bario, tales como cloruro de bario. Las luces amarillas son debidas al sodio, que se encuentra en forma de oxalato de sodio y las luces azul-verdoso, son producidas por el cobre contenido en compuestos tales como sulfato de cobre.

#### Explorando más allá

1. ¿Las luces de los fuegos artificiales son espectros de absorción o de emisión? Explica tu respuesta.

2. Algunos fuegos artificiales producen dos explosiones de diferente color. Explica cómo puede suceder esto.

Smoot R.C., et al., "Chemistry", Macmillan/McGraw-Hill, Pág. 118, 1993

### LE. 2.4 La radiactividad en el tabaco

La advertencia general de los doctores: "Fumar es dañino para su salud", aparece en todos los paquetes de cigarrillos que se venden en Estados Unidos. La relación entre el humo del cigarro y el cáncer está bien establecida desde tiempo atrás. Existe, sin embargo, otro mecanismo causante del cáncer en los fumadores. El culpable en este caso es el contaminante ambiental radiactivo presente en las hojas de tabaco con las que están hechos los cigarros.

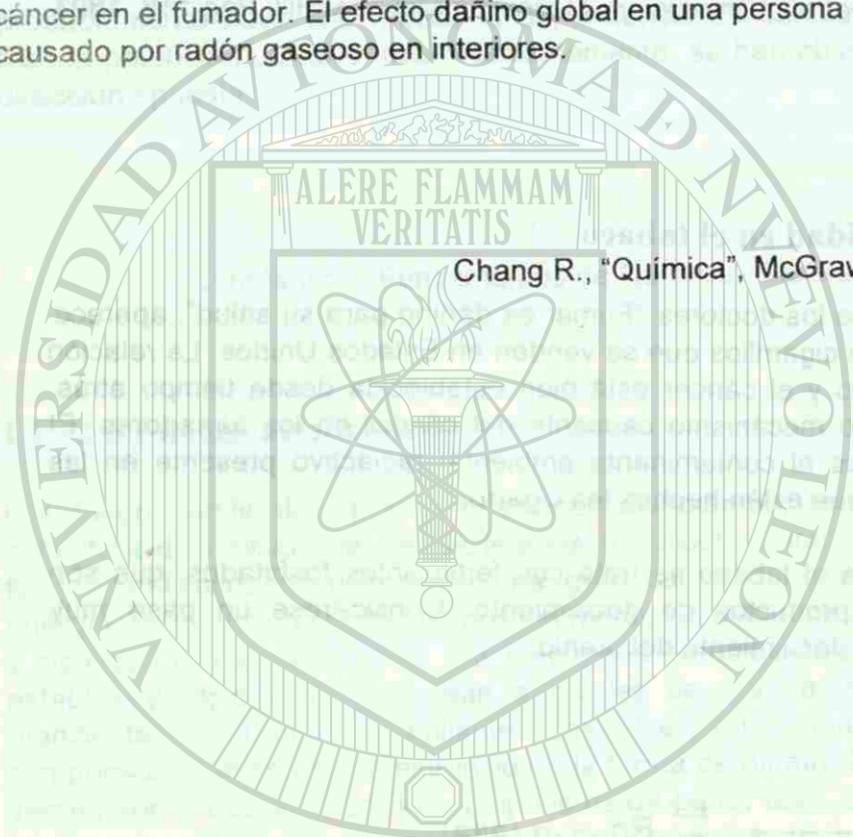
La tierra en la que crece el tabaco se trata con fertilizantes fosfatados, que son ricos en uranio y sus productos de decaimiento. Considérese un paso muy importante en la serie de decaimiento del uranio.



El producto formado, el radón-222 es un gas no reactivo (el radón es el único producto gaseoso en la serie de decaimiento del uranio). El radón-222 emana del radio-226 y está presente en altas concentraciones en los gases del suelo y en la capa de aire superficial bajo la capa de vegetación que provee el campo donde crece el tabaco. En esta capa, algunos de los descendientes del radón-222 como el polonio-218 o el plomo-214, se unen firmemente a la superficie y en el interior de las hojas del tabaco.

Durante la combustión de un cigarro, las pequeñas partículas de humo insoluble son inhaladas y depositadas en el tracto respiratorio del fumador y, por último, son transportadas y almacenadas en el hígado, bazo y médula ósea. Algunas

mediciones han demostrado que existe un alto contenido de plomo-210 en esas partículas. (Nótese que el contenido de plomo-210 no es lo suficientemente alto para ser químicamente dañino, pero es peligroso por ser reactivo), ya que su vida media es larga (20.4 años), el plomo-210 y sus descendientes radiactivos bismuto-210 y polonio-210 pueden continuar formándose en el cuerpo a través del período de fumar. La exposición constante de los órganos y de la médula ósea a la radiación de partículas alfa y beta incrementa la probabilidad del desarrollo del cáncer en el fumador. El efecto dañino global en una persona es bastante similar al causado por radón gaseoso en interiores.



Chang R., "Química", McGraw-Hill, Pág. 984, 1992

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Introducción  
Cuando los elementos son calentados a temperaturas altas, algunos de sus electrones se excitan y saltan a órbitas más alejadas del núcleo. Al volver a sus órbitas normales, emiten energía en forma de luz. Este fenómeno se llama fluorescencia. La fluorescencia puede ser utilizada para detectar la presencia de ciertos elementos en una muestra. Por ejemplo, el uranio emite luz fluorescente cuando es calentado.

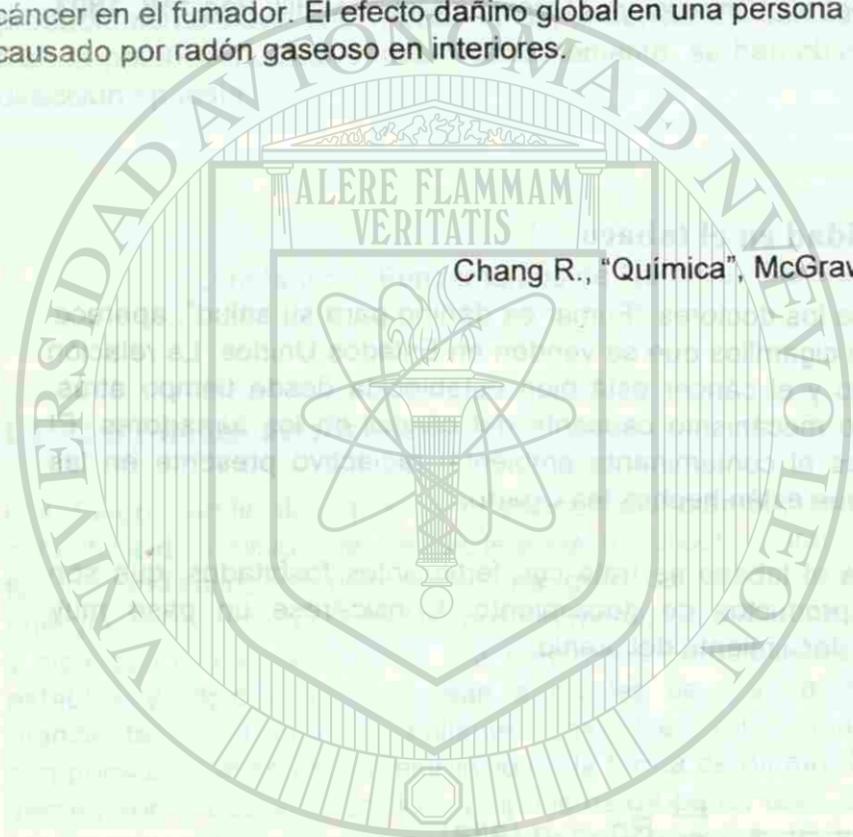
# PRACTICAS DE LABORATORIO

PRECAUCIONES  
1. Usar guantes al manipular el material radiactivo.  
2. Evitar inhalar o ingerir el material.  
3. Mantener el material en recipientes bien etiquetados.  
4. Usar equipo de protección personal (EPP) adecuado.  
5. Seguir las instrucciones del profesor o técnico de laboratorio.

PROCEDIMIENTO  
1. Preparar el material radiactivo.  
2. Medir la actividad del material.  
3. Registrar los datos obtenidos.

CONCLUSIONES  
1. El material radiactivo emite radiación.  
2. La radiación puede ser detectada por un contador Geiger-Müller.

mediciones han demostrado que existe un alto contenido de plomo-210 en esas partículas. (Nótese que el contenido de plomo-210 no es lo suficientemente alto para ser químicamente dañino, pero es peligroso por ser reactivo), ya que su vida media es larga (20.4 años), el plomo-210 y sus descendientes radiactivos bismuto-210 y polonio-210 pueden continuar formándose en el cuerpo a través del período de fumar. La exposición constante de los órganos y de la médula ósea a la radiación de partículas alfa y beta incrementa la probabilidad del desarrollo del cáncer en el fumador. El efecto dañino global en una persona es bastante similar al causado por radón gaseoso en interiores.



Chang R., "Química", McGraw-Hill, Pág. 984, 1992

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# PRACTICAS DE LABORATORIO

INTRODUCCIÓN  
Cuando los elementos son calentados a temperaturas altas, algunos de sus electrones se excitan y saltan a niveles de energía más altos. Cuando regresan a niveles de energía más bajos, emiten radiación en forma de luz. Este fenómeno se conoce como fluorescencia. En este experimento, se utilizará un tubo de rayos catódicos para observar la fluorescencia de los gases. El tubo de rayos catódicos es un tubo de vidrio que contiene gases a baja presión. Cuando se aplica un voltaje alto a los electrodos, los gases se ionizan y emiten luz. Este fenómeno se conoce como fluorescencia. En este experimento, se utilizará un tubo de rayos catódicos para observar la fluorescencia de los gases. El tubo de rayos catódicos es un tubo de vidrio que contiene gases a baja presión. Cuando se aplica un voltaje alto a los electrodos, los gases se ionizan y emiten luz. Este fenómeno se conoce como fluorescencia.

PROCEDIMIENTO  
1. Limpie el tubo de rayos catódicos con alcohol antes de usarlo.  
2. Conecte el tubo de rayos catódicos a un generador de alta tensión.  
3. Encienda el tubo de rayos catódicos y observe la fluorescencia de los gases.  
4. Anote los colores de la fluorescencia de los gases.  
5. Compare los colores de la fluorescencia de los gases con los colores de la fluorescencia de los gases en el tubo de rayos catódicos.

PRECAUCIONES  
1. No toque el tubo de rayos catódicos con las manos.  
2. No toque el tubo de rayos catódicos con los ojos.  
3. No toque el tubo de rayos catódicos con la boca.  
4. No toque el tubo de rayos catódicos con la piel.  
5. No toque el tubo de rayos catódicos con la ropa.

## Práctica de laboratorio 2.1 Ensayos a la flama

### INTRODUCCION

Cuando los elementos son calentados a temperaturas altas, algunos de sus electrones son excitados moviéndose a niveles de energía mayor. Estos electrones excitados al caer a niveles de energía más bajos, producen un exceso de energía en paquetes de luz llamados "fotones" o cuantos de energía. El color de la luz emitida depende de su energía, así, por ejemplo, la luz azul es más energética que la luz roja. Cuando un elemento es calentado emite un color característico de luz el cual es usado para identificarlo. A este fenómeno se le llama comúnmente espectro de emisión.

En este experimento se efectúan pruebas a la flama para varios elementos metálicos.

### OBJETIVOS

- 1.- Observar los colores emitidos por varios elementos metálicos
- 2.- Identificar los elementos por sus espectros de emisión.

### MATERIALES

- Asa de níquel -platinado (nicromel)
- Vaso de precipitado de 50 ml
- 8 tubos de ensayo de 12 x 150
- Gradilla
- Vidrio de cobalto
- Mechero
- Espátula

### REACTIVOS

- Acido Clorhídrico, HCl 6M
- Soluciones concentradas de:
  - Nitrato de Calcio,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  - Nitrato de Sodio,  $\text{NaNO}_3$
  - Nitrato de Estroncio,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
  - Nitrato de Potasio,  $\text{KNO}_3$
  - Nitrato de Litio,  $\text{LiNO}_3$
  - Nitrato de Bario,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
  - Nitrato de Cobre (II),  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

### PRECAUCIONES

- 1.- Usar anteojos de seguridad.
- 2.- El Acido Clorhídrico es corrosivo y puede causar lesiones graves. Si se derrama ácido sobre tí, inmediatamente enjuaga el área afectada por 2 a 3 minutos con agua y notifícalo al maestro. Si el ácido cae en tus ojos enjuágalos inmediatamente por 20 minutos. Si el ácido se derrama sobre la mesa del laboratorio o en el piso, neutralízalo con bicarbonato de sodio antes de limpiarlo con papel o esponja. Observa que el ácido ha sido neutralizado cuando las burbu-

jas de gas ya no se forman. Antes de tirar el ácido que sobra por el drenaje neutralízalo con bicarbonato de sodio.

3. No toques en ningún momento el extremo de la asa de nicromel usado en la práctica. El alambre de la asa se pone extremadamente caliente y puede causarte quemaduras severas.

Acuérdate que una asa caliente no muestra diferencia de una asa fría.

### PROCEDIMIENTO

Al realizar el experimento registra las observaciones en la tabla 3.1

- 1.- Limpia el alambre del asa de nicromel con ácido clorhídrico 6M y después calentándolo en la parte superior de la flama (zona de oxidación) hasta que no muestre color. Se puede repetir varias veces para lograrlo.
- 2.- Introduce el asa de nicromel limpia en la solución de nitrato de sodio, cuidando que en el anillo se forme una película de la solución (gotas). Acércalo a la flama y observa a simple vista y a través de un vidrio de cobalto el color de la flama. Registra tus observaciones.
- 3.- Repite la prueba anterior con el resto de las soluciones, teniendo cuidado de lavar previamente el asa con la solución de ácido clorhídrico entre cada prueba. Registra tus observaciones.
- 4.- Observa los colores de las flamas producidas al calentar nitrato de sodio y nitrato de potasio, a través del vidrio de cobalto. Registra tus observaciones.

### OBSERVACIONES Y ANALISIS DE DATOS

- 1.- Enumera los elementos de las soluciones que dieron los colores más fáciles de identificar y escribe el nombre de los elementos más difíciles de identificar.

- 2.- ¿Cuál es el elemento que da color a la flama más intenso?

- 3.- ¿Cuáles elementos son difíciles de distinguir en un mezcla? Explica el porqué.

4. - Suponiendo que hiciera una prueba a la flama en un compuesto desconocido y se produjera una flama roja. ¿De qué elemento se trata?

5.- Menciona ejemplos donde se utiliza la propiedad de los metales de dar color al ser sometidos a altas temperaturas.

4.- Completa la siguiente tabla.

Tabla 3.1 Observaciones del experimento

Elemento	Color de la flama
Sodio	
Potasio	
Calcio	
Bario	
Estroncio	
Litio	
Cobre	
Sodio (vidrio de cobalto)	
Potasio (vidrio de cobalto)	

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

1.- ¿Cuál es el propósito de utilizar el vidrio de cobalto en la identificación del sodio y del potasio?

2.- Enumera los elementos usados en la prueba de flama en orden creciente de la energía de la luz emitida (rojo, amarillo, verde, azul, violeta).

**TABLA PERIODICA. ORGANIZACION SISTEMATICA DE LOS ELEMENTOS**

**GUIA DE UNIDAD**

**III**

DOSIFICACION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
1 Día - 2 h	<p><b>1. ORIGEN DE LA TABLA PERIODICA</b></p> <p>Primeros intentos Tablas de Mendeleev y Meyer Ley Periódica de Moseley</p>	<p>ACT 3.1 ACT 3.2 ACT 3.3 LE 3.1: Tabla periódica actual LE 3.2: Plata contra cobre</p>	<p>Libro: 9.1, 9.2, 9.3 Pág. 161-166</p> <p>Guía: Pág. 158 Guía: Pág. 160</p>
1.5 Día-3 h	<p><b>2. TABLA PERIODICA ACTUAL</b></p> <p>Descripción de grupos y períodos</p> <p>Clasificación de los elementos de acuerdo a:</p> <p>Configuración electrónica</p> <p>Propiedades físicas y químicas</p> <p>Número de oxidación</p>	<p>ACT 3.4 ACT 3.5 ACT 3.6 ACT 3.7 ACT 3.8 LE 3.3: Tan fácil como Un-, Bi-, Tri</p>	<p>Libro: 9.4, 9.5, 9.6; Pág. 166-171</p> <p>Libro: 9.8; Pág. 171 - 173</p> <p>Libro: 9.9 Pág. 173-174 Libro: 10.3, Pág. 185 - 187</p> <p>Guía: Pág. 160</p>

### UNIDAD III

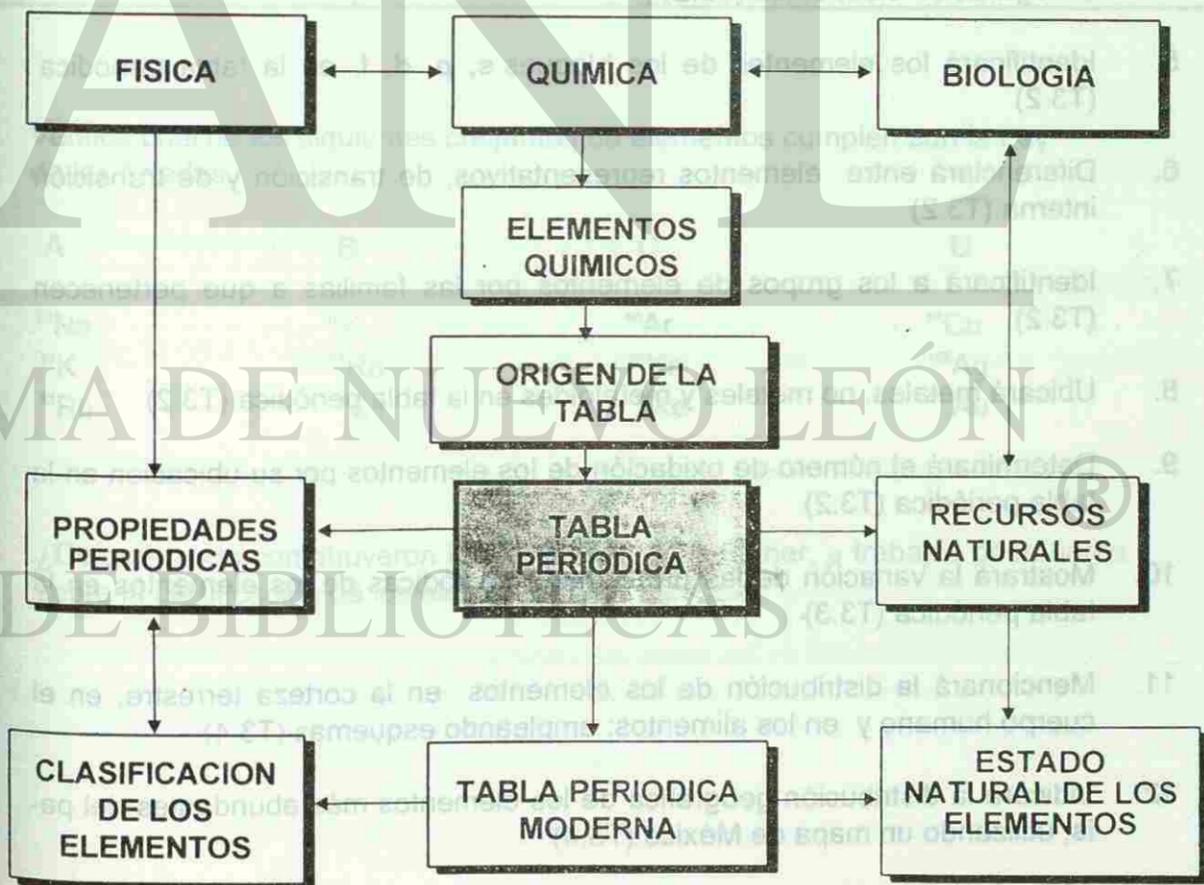
#### Tabla periódica. Organización sistemática de los elementos

#### OBJETIVO

Establecer la relación entre las propiedades físicas y químicas de los elementos y su posición en la tabla periódica explicando la variación de las propiedades dentro de la tabla.

Identificar las principales fuentes de obtención de los elementos reconociendo la importancia de éstos en los recursos naturales de nuestro país.

#### ESTRUCTURA CONCEPTUAL



### III TABLA PERIODICA. ORGANIZACION SISTEMATICA DE LOS ELEMENTOS

POSICION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
1.5 Día -3 h	<b>3. PROPIEDADES PERIODICAS</b> Concepto y tendencia periódica de: Radio atómico Energía de ionización Afinidad electrónica Electronegatividad	ACT 3.9 LE 3.4 Tercer elemento líquido	Libro: 10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6 Pág 180-192 Libro: 12.1, Pág. 219-220
0.5 Día-1 h	<b>4. RECURSOS NATURALES</b> Abundancia de los elementos Estado natural Distribución geográfica de los principales elementos en el mundo y en México.	LC 3.1 Abundancia de los elementos ACT 3.10 LC 3.2 Estado natural de los elementos LC 3.3 Elementos importantes para México ACT 3.11 ACT 3.12 LE 3.5 (a) Los elementos y la vida LE 3.5(b) Elementos en el cuerpo humano LE 3.6 Los elementos contaminantes	Guía: Pág. 150 Libro: Pág. 212 (Lámina 11-16) Guía: Pág. 151 Libro: Pág. 210 (Lámina 11-4) Guía: Pág. 155 Guía: Pág. 163 Guía: Pág. 165 Guía: Pág. 169
0.5 Día - 1 h.	<b>5. PRACTICAS DE LABORATORIO</b>	AUTOEVALUACION LAB 3.1 Metales y No metales LAB 3.2 Elementos representativos vs elementos de transición	Guía: Pág. 144 Guía: Pág. 172 Guía: Pág. 176

### UNIDAD III

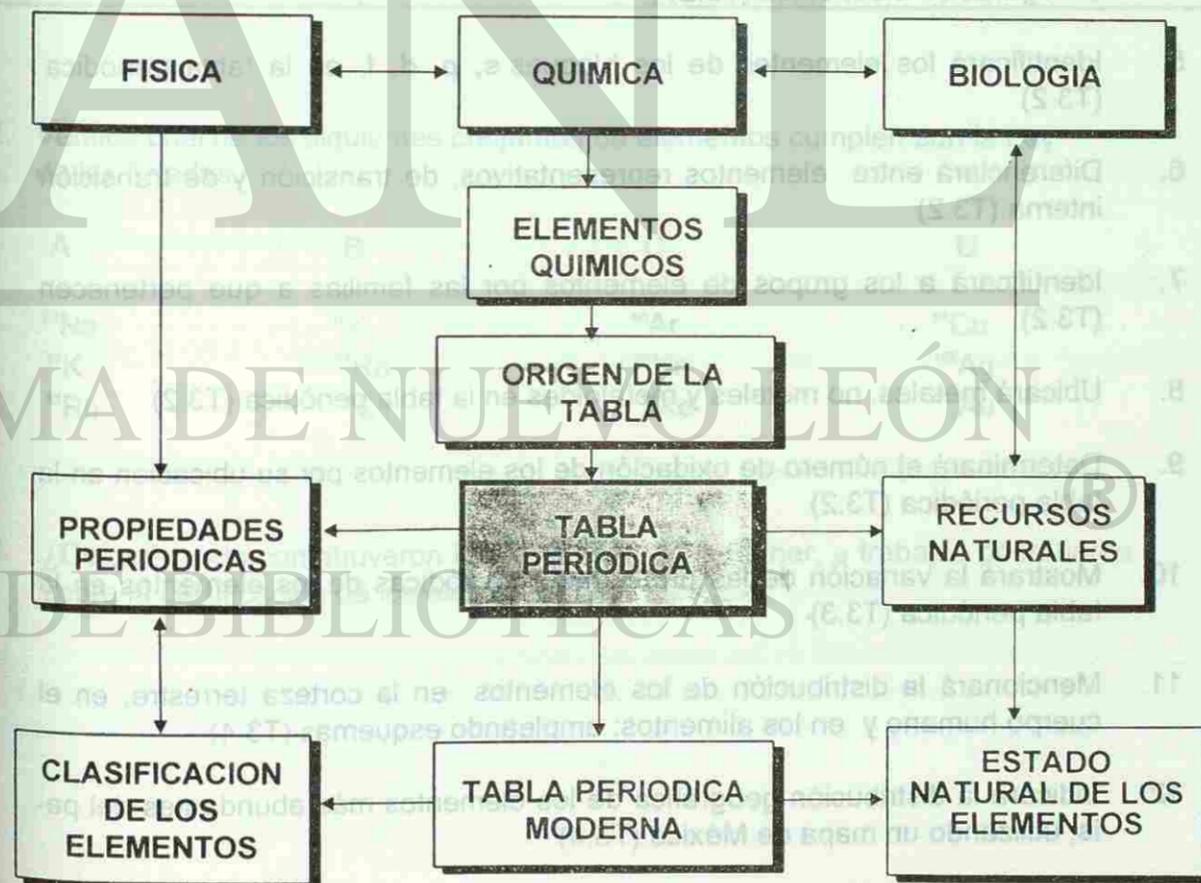
#### Tabla periódica. Organización sistemática de los elementos

#### OBJETIVO

Establecer la relación entre las propiedades físicas y químicas de los elementos y su posición en la tabla periódica explicando la variación de las propiedades dentro de la tabla.

Identificar las principales fuentes de obtención de los elementos reconociendo la importancia de éstos en los recursos naturales de nuestro país.

#### ESTRUCTURA CONCEPTUAL



### III

#### TABLA PERIODICA. ORGANIZACION SISTEMATICA DE LOS ELEMENTOS GUIA DE UNIDAD

POSICIONACION DE TEMAS	TEMAS Y SUBTEMAS	EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES	RECURSOS DIDACTICOS
1.5 Día -3 h	<b>3. PROPIEDADES PERIODICAS</b> Concepto y tendencia periódica de: Radio atómico Energía de ionización Afinidad electrónica Electronegatividad	ACT 3.9 LE 3.4 Tercer elemento líquido	Libro: 10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6 Pág 180-192 Libro: 12.1, Pág. 219-220
0.5 Día-1 h	<b>4. RECURSOS NATURALES</b> Abundancia de los elementos Estado natural Distribución geográfica de los principales elementos en el mundo y en México.	LC 3.1 Abundancia de los elementos ACT 3.10 LC 3.2 Estado natural de los elementos LC 3.3 Elementos importantes para México ACT 3.11 ACT 3.12 LE 3.5 (a) Los elementos y la vida LE 3.5(b) Elementos en el cuerpo humano LE 3.6 Los elementos contaminantes	Guía: Pág. 150 Libro: Pág. 212 (Lámina 11-16) Guía: Pág 151 Libro: Pág. 210 (Lámina 11-4) Guía: Pág. 155 Guía: Pág. 163 Guía: Pág. 165 Guía: Pág. 169
0.5 Día - 1 h.	<b>5. PRACTICAS DE LABORATORIO</b>	AUTOEVALUACION LAB 3.1 Metales y No metales LAB 3.2 Elementos representativos vs elementos de transición	Guía: Pág. 144 Guía: Pág. 172 Guía: Pág. 176

## METAS DE UNIDAD

Al terminar las actividades de esta unidad, el estudiante:

1. Mencionará los primeros intentos para clasificar los elementos, describiendo brevemente las contribuciones de Döbereiner, Newlands y Mendeleev-Meyer (T3.1)
2. Enunciará la ley periódica de Mendeleev y la modificación de Moseley (T3.1)
3. Describirá la tabla periódica actual en grupos y periodos (T3.2)
4. Indicará en la tabla periódica la relación entre los grupos y periodos con la configuración electrónica (T3.2)
5. Identificará los elementos de los bloques s, p, d, f, en la tabla periódica (T3.2)
6. Diferenciará entre elementos representativos, de transición y de transición interna (T3.2)
7. Identificará a los grupos de elementos por las familias a que pertenecen (T3.2)
8. Ubicará metales, no metales y metaloides en la tabla periódica (T3.2)
9. Determinará el número de oxidación de los elementos por su ubicación en la tabla periódica (T3.2)
10. Mostrará la variación de las propiedades periódicas de los elementos en la tabla periódica (T3.3)
11. Mencionará la distribución de los elementos en la corteza terrestre, en el cuerpo humano y en los alimentos; empleando esquemas (T3.4)
12. Indicará la distribución geográfica de los elementos más abundantes del país, utilizando un mapa de México (T3.4)

## UNIDAD III

### Tabla Periódica. Organización sistemática de los elementos

#### Actividad 3.1 Primeros intentos

I. Contesta a continuación lo que se te pide:

1. Completa la tabla anotando las aportaciones de Döbereiner y Newlands en la clasificación de los elementos.

CIENTIFICO	FECHA	APORTACION
Döbereiner		
Newlands		

2. Verifica cuál de los siguientes conjuntos de elementos cumplen con la Ley de las Tríadas.

A	B	C	D
$^{23}\text{Na}$	$^{39}\text{K}$	$^{40}\text{Ar}$	$^{64}\text{Cu}$
$^{39}\text{K}$	$^{85}\text{Rb}$	$^{84}\text{Kr}$	$^{108}\text{Ag}$
$^{85}\text{Rb}$	$^{133}\text{Cs}$	$^{131}\text{Xe}$	$^{197}\text{Au}$

3. ¿De qué modo contribuyeron las Tríadas de Döbereiner, a trabajos posteriores sobre la clasificación de los elementos?

4. ¿Cuál es la base de la Ley de las Octavas?

5. ¿Qué elementos no habían sido descubiertos en la época de la Ley de las Octavas?

6. Empleando la tabla periódica moderna encuentra un conjunto de elementos, diferentes a los de Döbereiner, que habría clasificado como tríadas si hubieran sido conocidos.

### Actividad 3.2 Tabla periódica de Mendeleev

I. Intégrate a tu equipo de trabajo y resuelve el siguiente ejercicio:

1. ¿Cuál es el significado de las columnas en la tabla de Mendeleev?

2. ¿Cómo explicó Mendeleev los espacios vacíos de su tabla?

3. ¿Qué orden siguió Mendeleev para organizar a los elementos?

4. Escribe dos ventajas y dos desventajas de la tabla de Mendeleev.

5. Investiga las predicciones hechas por Mendeleev y compáralas con los descubrimientos posteriores.

6. ¿Cuál fue la aportación hecha por Meyer?

7. Enuncia la ley periódica de Mendeleev.





2. Localiza los lugares de la Tabla Periódica Moderna en donde los elementos no están en sucesión de sus masas atómicas y anota el símbolo de dichos elementos.

3. ¿Cómo predijo Mendeleev las propiedades de los elementos aún no descubiertos? Presenta dos ejemplos.

4. Completa la siguiente tabla:

ELEMENTO	CONFIGURACION ELECTRONICA	PERIODO	GRUPO	ULTIMO NIVEL
7N				
16S				
19K				
36Kr				

5. ¿Qué grupo y periodo le correspondería al elemento 115, que aún no ha sido descubierto?

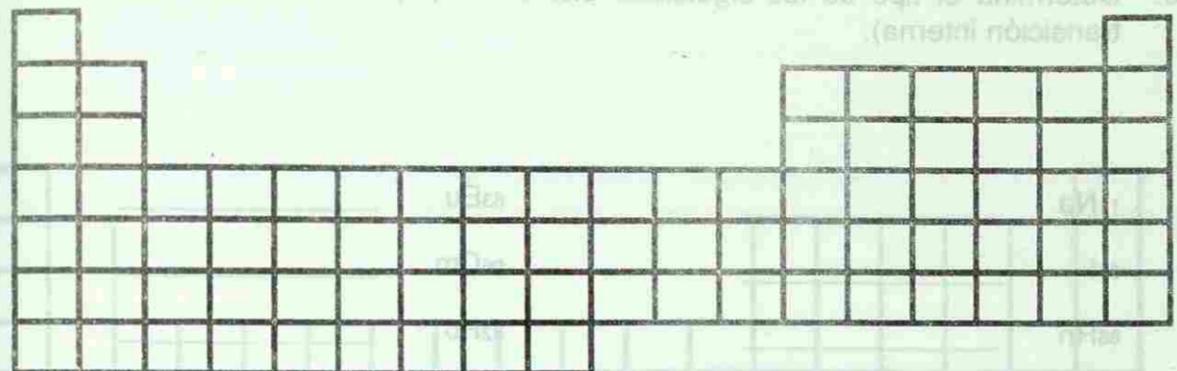
6. ¿Cuál sería su configuración electrónica?

### Actividad 3.5 Tipos de elementos

I. Apoyándote en la figura que muestra los tipos de elementos, resuelve el siguiente ejercicio utilizando el esquema de la Tabla Periódica.

En la tabla periódica siguiente, señala cada una de las familias típicas con su nombre y número de grupo. Colorea los lugares de cada familia.

Determina el tipo de los siguientes elementos (representativos, transición interna).



1. Identifica los bloques: s, p, d, f, en la tabla.

2. Localiza los tipos de elementos de acuerdo a su configuración electrónica y colorea regiones donde se encuentran en la tabla anterior.

3. Anota las configuraciones electrónicas externas de:

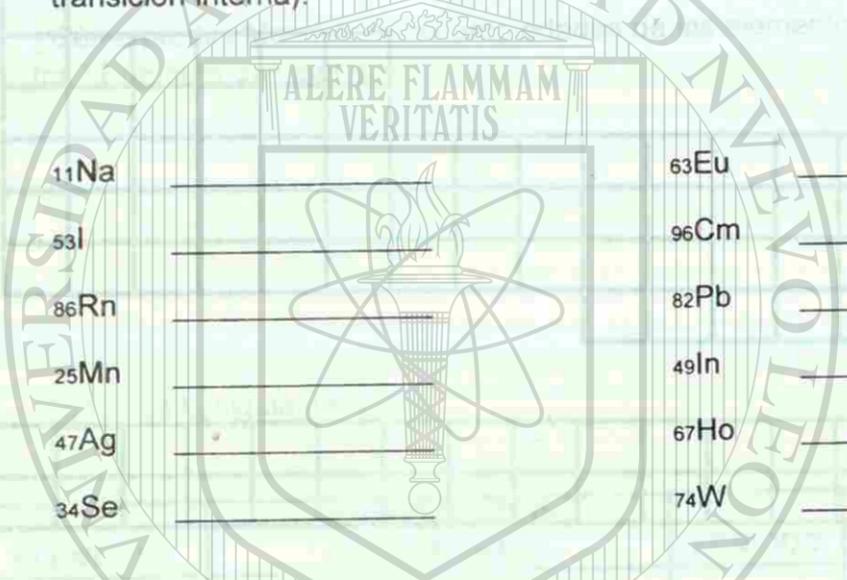
a) Los elementos representativos.

b) Los elementos de transición.

c) Los gases nobles.

4. ¿Cuántos niveles de energía incompletos tienen los elementos representativos, transición y transición interna?

5. Determina el tipo de los siguientes elementos (representativos, transición o transición interna):



11Na	_____	63Eu	_____
53I	_____	96Cm	_____
86Rn	_____	82Pb	_____
25Mn	_____	49In	_____
47Ag	_____	67Ho	_____
34Se	_____	74W	_____

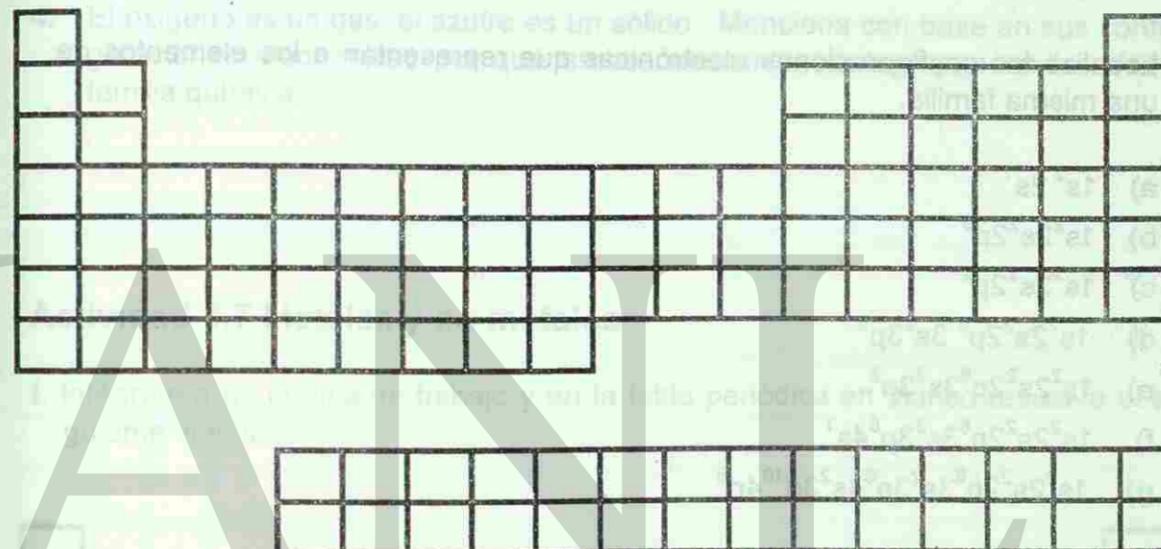
6. ¿Cuántos electrones hay en la capa externa de los elementos de los grupos IV A y IV B. ¿Por qué son diferentes?

II. Investiga cuatro diferencias entre los grupos A y B de la Tabla Periódica.

**Actividad 3.6 Grupos o familias**

I. Después de analizar la figura sobre las familias típicas, resuelve el siguiente ejercicio:

1. En la tabla periódica siguiente, señala cada una de las familias típicas con su nombre y número de grupo. Colorea los lugares de cada familia.



2. Coloca en cada uno de los grupos A de la tabla, el símbolo de los elementos que la integran.

3. Escribe el nombre de cinco elementos que son muy activos, es decir, que reaccionan con facilidad.

4. ¿Qué tienen en común las estructuras electrónicas de la familia de los metales alcalinotérreos?

5. El cloro ocupa el lugar 17 de la Tabla Periódica y está rodeado por los elementos 9, 35, 16 y 18. ¿Cuáles de éstos tienen propiedades físicas y químicas semejantes al cloro?

6. Localiza las configuraciones electrónicas que representan a los elementos de una misma familia.

- a)  $1s^2 2s^1$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^5$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^2$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- f)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- g)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

II. Contesta lo siguiente:

1. Escribe el significado de las siguientes expresiones:

- a) Halógeno:
- b) Calcógeno:
- c) Metal alcalino:

2. Escribe las configuraciones electrónicas para los elementos de número atómico 8, 16, 34. ¿Qué indican estas configuraciones sobre la posición de estos elementos en la tabla periódica?

3. El bromo pertenece al período 4 y al grupo VII A. Indica cuál es la configuración electrónica del último nivel de energía.

4. El oxígeno es un gas, el azufre es un sólido. Menciona con base en sus configuraciones electrónicas por qué ambos elementos se agrupan en la misma familia química.

**Actividad 3.7 Metales y no metales**

I. Intégrate a un equipo de trabajo y en la tabla periódica en blanco resuelve el siguiente ejercicio:

1. Traza en la tabla, la división entre los elementos metálicos y los no metálicos.



- Resuelve los problemas 3 y 4 de la pág. 187 del libro de texto.
- Define el concepto de número de oxidación.

5. Completa la siguiente tabla:

Elemento	Configuración electrónica	Grupo	Período	Tipo de elemento	Clase	Familia	Número de oxidación
32As							
37Rb							
79Au							
64Gd							
86Rn							

Clase: Metal, no metal, metaloide.

Tipo de elemento: Representativo, transición, transición interna y gas noble.

### Actividad 3.9 Propiedades periódicas

I. Utiliza el esquema de la tabla periódica mostrado y resuelve el siguiente ejercicio:



1. Completa en la tabla las flechas que muestren el aumento de cada una de las propiedades periódicas siguientes:

- a) Radio atómico
- b) Afinidad electrónica
- c) Energía de ionización
- d) Electronegatividad

2. Escribe la definición de cada una de las propiedades periódicas.

3. ¿Cuáles son los elementos más electronegativos?

4. Menciona los factores que afectan a cada una de las propiedades periódicas estudiadas.

5. Resuelve los problemas del libro de texto: 1 (pág. 185), 3, 4, 8, 9, 11, de la pág. 194.

## II. Investiga lo siguiente:

1. ¿Por qué los radios iónicos son diferentes a los radios atómicos de los cuales se forman?

2. ¿Cuál es la tendencia en el tamaño de los iones metálicos y no metálicos en relación a los radios atómicos de donde provienen?

3. ¿Por qué la segunda energía de ionización de cualquier átomo es mayor que la primera?

4. ¿Cuál elemento de cada par puede predecirse que tenga el mayor tamaño?

a) N,P

d) Si,S

b) Ca,Rb

e) Se, Te

c) Cl, Te

f) Sr, Sb

5. ¿Cuál elemento de cada par tiene menor energía de ionización?

a) K,Ca

b) Sb,Bi

c) Sr,I

d) Pb, Te

6. ¿Cuál elemento de cada par tiene mayor afinidad electrónica?

a) Na,K

b) O,F

c) Br, I

d) Mg, Rb

7. ¿Por qué la electronegatividad disminuye en un grupo conforme aumenta el tamaño atómico?

8. ¿Cuál elemento de cada par es más electronegativo?

a) Cl,F

d) As,Ca

b) C,N

e) P,S

c) Mg, Ne

f) Be, Ba

9. Coloca en orden ascendente (de menor a mayor) de afinidad electrónica los siguientes elementos: Si, Sb, Na, I, Sn, Al.

10. Acomoda cada conjunto de elementos en orden descendente (de mayor a menor) de energía de ionización.

a) Be, Mg, Sr

b) Na, Al, S

c) N, Li, F

### Actividad 3.10 Distribución y estado natural de los elementos

I. Resuelve el siguiente ejercicio:

1. Construye un esquema de la tabla periódica y ubica los elementos más abundantes de la corteza terrestre, anotando sus porcentajes (Coloréalos).
2. En el mismo esquema, ubica los elementos esenciales para el organismo y los necesarios en la dieta (Coloréalos de forma diferente).
3. Construye una tabla periódica y anota en cada uno de los grupos de elementos el tipo de mineral, que se encuentran en su estado natural.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Actividad 3.11 Distribución de los elementos en el país

I. Intégrate a un equipo de trabajo y desarrolla el siguiente ejercicio.

1. Elabora una tabla que incluya la siguiente información:
  - \* Los estados del país con yacimientos de minerales.
  - \* Los elementos contenidos en estos minerales.

2. Utilizando la lectura LE 3.6 "Elementos Contaminantes":

Construye una tabla y anota:

- a) Cinco ejemplos de elementos que presenten alto riesgo de contaminación ambiental.
- b) La fuente de contaminación.
- c) El medio que contaminan.
- d) La vía de incorporación al organismo.

## ACTIVIDAD 3.18 AUTOEVALUACION

## I. Selecciona la mejor opción:

- Químico que desarrolló una tabla periódica con los elementos conocidos, ordenándolos según su masa atómica y sus propiedades químicas.
  - Newlands
  - Döbereiner
  - Mendeleev
  - Meyer
  - Moseley
- ¿Cuál de los siguientes elementos forman una tríada de Döbereiner?
  - Ce, Ar, S
  - B, C, N
  - Mg, Mn, O
  - Ca, Sr, Ba
  - Na, Mg, Al
- La tabla periódica moderna establece que las propiedades de los elementos están en función periódica de sus:
  - radios atómicos
  - masas atómicas
  - cargas atómicas
  - números atómicos
  - neutrones

- ¿Cómo se les llama a las columnas o líneas verticales de elementos de la tabla periódica?
  - períodos
  - grupos
  - modelos
  - niveles de energía
  - subniveles de energía
- Atendiendo a la siguiente configuración electrónica, encuentra la localización correcta de ese elemento en la tabla periódica.
 
$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$$
  - grupo III A, período 4
  - grupo II A, período 3
  - grupo V A, período 4
  - grupo V B, período 3
  - grupo III B, período 4
- Bloque que contiene los elementos de los grupos del IIIA al VIIA y los gases nobles.
  - s
  - d
  - f
  - p
  - ninguno es correcto

7. Al descender en un grupo de la tabla periódica, el número de electrones en el nivel externo de energía de los elementos:

- A) aumenta regularmente
- B) disminuye regularmente
- C) permanece constante
- D) cambia de manera impredecible
- E) varía ligeramente

8. ¿Cuál de las siguientes configuraciones es correcta para un elemento que se localiza en el grupo IV A y en el período 3.

- A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- D)  $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$
- E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

9. A los elementos del bloque "d" se les conoce como:

- A) gases nobles
- B) elementos representativos
- C) metales alcalinoterreos
- D) metales de transición
- E) metales de transición interna.

10. La serie de elementos lantánidos y actínidos son:

- A) elementos representativos
- B) elementos de transición
- C) elementos en los que los electrones llenan el subnivel p
- D) elementos de transición interna
- E) ninguna de las anteriores es correcta.

11. De los siguientes conjuntos de símbolos de elementos, identifica cuáles corresponden totalmente a elementos representativos.

- A) Li, Na, K, Fe, Au
- B) C, N, F, Mo, Mn
- C) Ho, U, Fe, Pt, Ag
- D) Ca, Cd, Cr, C, Cl
- E) N, C, O, F, B

12. ¿En que grupo de la tabla periódica se encuentran los halógenos?

- A) V A
- B) V B
- C) VII B
- D) VI A
- E) VII A

13. A los elementos del grupo VI A de la tabla periódica, se les llama:

- A) alcalinos
- B) calcógenos
- C) alcalinoterreos
- D) gases nobles
- E) halógenos

14. De los siguientes pares de símbolos de elementos, identifica, ¿cuál corresponde a los metaloides?

- A) Na, K
- B) Si, Se
- C) B, Br
- D) As, Sb
- E) C, O

15. Los elementos que contiene tres o menos electrones de valencia, son considerados como:

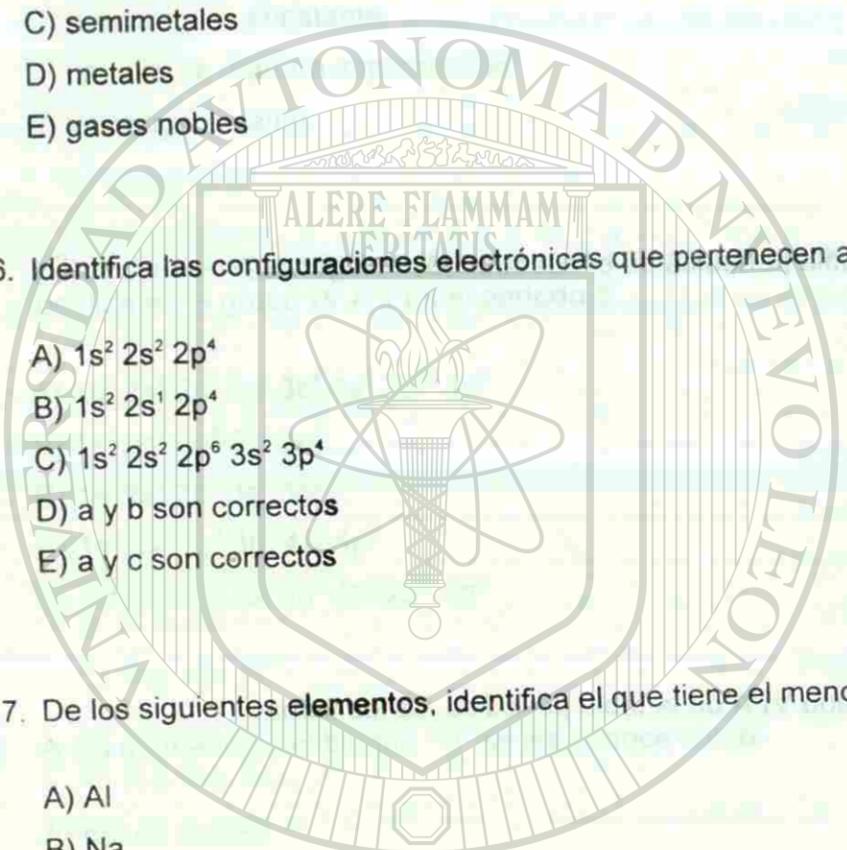
- A) no metales
- B) halógenos
- C) semimetales
- D) metales
- E) gases nobles

16. Identifica las configuraciones electrónicas que pertenecen a una misma familia,

- A)  $1s^2 2s^2 2p^4$
- B)  $1s^2 2s^1 2p^4$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- D) a y b son correctos
- E) a y c son correctos

17. De los siguientes elementos, identifica el que tiene el menor radio atómico.

- A) Al
- B) Na
- C) P
- D) S
- E) Cl



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

18. ¿Qué sucede cuando un elemento del grupo VI A adquiere una configuración de gas noble?

- A) gana 6 electrones
- B) pierde 2 electrones
- C) gana 2 electrones
- D) pierde 3 electrones
- E) ni gana, ni pierde electrones

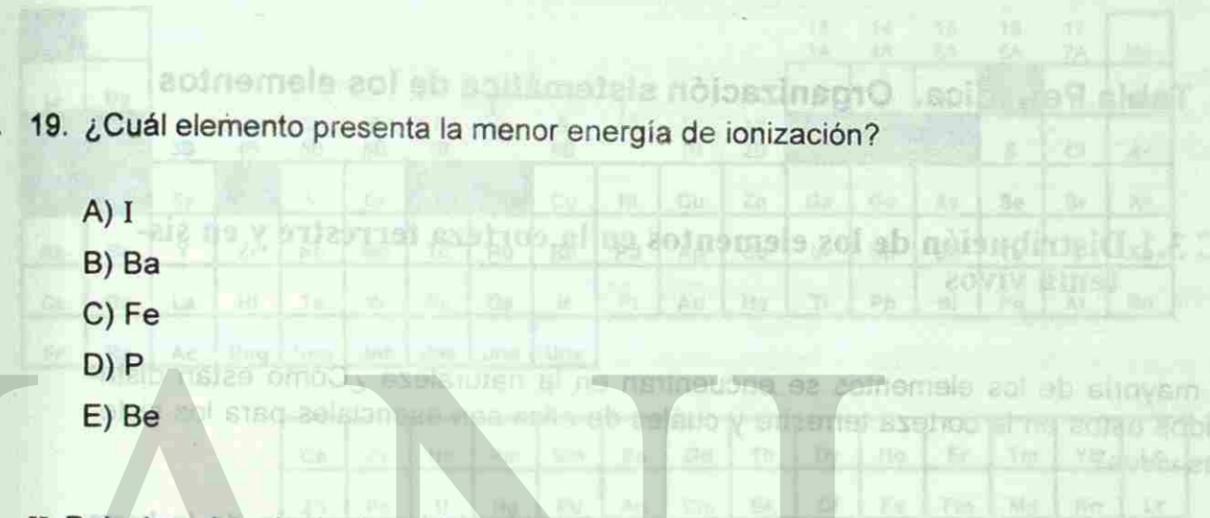
19. ¿Cuál elemento presenta la menor energía de ionización?

- A) I
- B) Ba
- C) Fe
- D) P
- E) Be

II. Relaciona las siguientes columnas:

20. Basándote en la posición de los elementos en la tabla periódica y en su configuración electrónica, determina el número de oxidación para los siguientes elementos.

- |       |     |       |
|-------|-----|-------|
| 1) O  | ( ) | A) 3- |
| 2) Al | ( ) | B) 3+ |
| 3) C  | ( ) | C) 4- |
| 4) Cl | ( ) | D) 2- |
| 5) N  | ( ) | E) 1- |





Al desecarse mares interiores que quedaron sepultados, se han formado las minas como las de sal de gema.

Los alcalinotérreos generalmente forman sales insolubles como carbonatos y sulfatos, como el yeso  $\text{CaSO}_4$ , y la caliza  $\text{CaCO}_3$ , que forma el caparazón de los moluscos. También aparecen como fosfatos, constituyendo el esqueleto de los animales.

Gases Nobles

**Grupo 2. Metales que se presentan como óxidos**

Aparecen principalmente en la naturaleza en forma de óxidos muy estables, como la bauxita  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , pirolusita  $\text{MnO}_2$ , etcétera. Se obtienen por reducción química o electrolítica de sus compuestos.

**Grupo 3. Metales que se presentan como sulfuros**

Se presentan normalmente en la naturaleza en forma de sulfuros, dando origen a minerales como el cinabrio  $\text{HgS}$ , galena  $\text{PbS}$ , blenda  $\text{ZnS}$ , pirita  $\text{FeS}_2$ , etc.

**Grupo 4 Metales poco reactivos**

Son elementos químicamente poco activos que se encuentran por lo regular libres en la naturaleza. El oro y la plata pertenecen a este grupo.

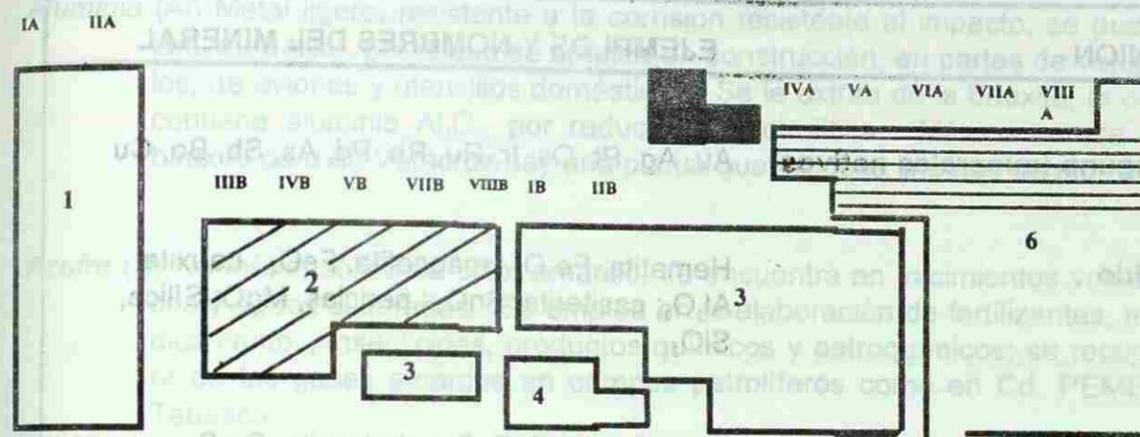
**Grupo 5 Elementos tierra raras**

Estos elementos se encuentran muy dispersos en la corteza terrestre aunque en mayor proporción que algunos metales, como oro, cobre, zinc. Se presentan en forma de óxido mixtos, es decir, óxidos que contienen dos más de estos metales.

**Grupo 6. Elementos no metálicos**

Se les encuentra formando la parte negativa de los compuestos y algunos en estado libre.

**Tabla 3.2 Clasificación de los elementos en función del estado natural.**



- 1. Metales con gran reactividad química
- 2. Metales que se presentan como óxidos
- 3. Metales que se presentan como sulfuros
- 4. Metales poco reactivos
- 5. Elementos Tierras raras
- 6. Elementos no metálicos

Tabla 3.3 Tipos comunes de minerales

ANION	EJEMPLOS Y NOMBRES DEL MINERAL
Ninguno (minerales nativos)	Au, Ag, Pt, Os, Ir, Ru, Rh, Pd, As, Sb, Bo, Cu
Oxido	Hematita, $Fe_2O_3$ ; magnetita, $Fe_3O_4$ ; bauxita, $Al_2O_3$ ; casiterita, $SnO_2$ ; periclas, $MgO$ ; Sílice, $SiO_2$
Sulfuro	Chalcopyrita, $CuFeS_2$ ; chalcocita, $Cu_2S$ ; esfalerita o blenda, $ZnS$ ; galena, $PbS$ ; pirita de hierro, $FeS_2$ ; cinabrio, $HgS$
Cloruro	Sal de roca, $NaCl$ ; silvita, $KCl$ ; carnalita, $KCl MgCl_2$
Carbonatos	Piedra caliza, $CaCO_3$ ; magnetita, $MgCO_3$ ; dolomita, $MgCO_3, CaCO_3$
Sulfato	Yeso, $CaO_4 \cdot 2H_2O$ ; sales de epsom, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; barita, $BaSO_4$
Silicato	Berilio, $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ ; kaolinita, $Al_2(Si_2O_8)(OH)_4$ ; epodumeno $LiAl(SiO_3)_4$

Labardini et al, "Química", Public. Culturales, Pág 104, 1993

### LC 3.3 Elementos importantes para México por su grado de abundancia o deficiencia

**Aluminio (Al)** Metal ligero, resistente a la corrosión resistente al impacto, se puede laminar e hilar, por lo que se emplea en construcción, en partes de vehículos, de aviones y utensilios domésticos. Se le extrae de la bauxita, la cual contiene aluminio  $Al_2O_3$ , por reducción electrolítica. México carece de bauxita pero en Veracruz hay una planta que produce lingotes de aluminio.

**Azufre (S)** No metal, sólido de color amarillo, se encuentra en yacimientos volcánicos y aguas sulfuradas. Se emplea en la elaboración de fertilizantes, medicamentos, insecticidas, productos químicos y petroquímicos; se recupera de los gases amargos en campos petrolíferos como en Cd. PEMEX, Tabasco.

**Cobalto (Co)** Metal de color blanco que se emplea en la elaboración de aceros especiales debido a su alta resistencia al calor, corrosión y fricción. Se emplea en herramientas mecánicas de alta velocidad, imanes y motores. En forma de polvo se emplea como pigmento azul para el vidrio. Es catalizador. Su isótopo radiactivo se emplea en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (I.N.I.N.) México, porque produce radiaciones gamma. Se han encontrado minerales oxidados y sulfuros en Sonora, Jalisco, Michoacán, Puebla y Oaxaca.

**Cobre (Cu)** Metal de color rojo que se carbonata al aire húmedo y se pone verde, conocido desde la antigüedad. Se emplea principalmente como conductor eléctrico, también para hacer monedas, y en aleaciones como latón y bronce. Entre los distritos mineros productores están: Sonora, Zacatecas, Chihuahua.

**Hierro (Fe)** Metal dúctil, maleable, de color gris negruzco, conocido desde la antigüedad, se oxida al contacto con el aire húmedo. Se extrae de minerales como la hematita, limonita, pirita, magnetita y siderita. Se le emplea en la industria, arte y medicina. Para fabricar acero, cemento, fundiciones de metales no ferrosos; la sangre lo contiene en la hemoglobina. En el país se le encuentra en unos 250 depósitos que están en Baja California, Colima, Jalisco, Chihuahua, Durango, Guerrero y Michoacán.

**Flúor (F)** Este no metal está contenido en la fluorita  $\text{CaF}_2$  en forma de vetas encajonadas en calizas. La fluorita se emplea como fundente en hornos metalúrgicos para obtener  $\text{HF}$ ,  $\text{NH}_4\text{F}$  y grabar el vidrio, también en la industria química, cerámica y potabilización del agua. Los depósitos mexicanos de fluorita están en Coahuila, San Luis Potosí, Durango y Chihuahua.

**Fósforo (P)** Elemento no metálico que se encuentra en la roca fosfórica que contiene  $\text{P}_2\text{O}_5$ , o en la fosforita  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Los huesos y los dientes contienen este elemento. Tiene aplicaciones para la elaboración de detergentes, plásticos, lacas, cerillos, explosivos, refinación de azúcar, industria textil, fotografía, fertilizantes, cerámica, pinturas, alimentos para ganado y aves. Los yacimientos mexicanos de roca fosfatada se localizan en Coahuila, Zacatecas, Nuevo León y Baja California.

**Mercurio (Hg)** Metal líquido a temperatura ambiente, de color blanco brillante, resistente a la corrosión y buen conductor eléctrico. Se le emplea en la fabricación de instrumentos de precisión, baterías, termómetros, barómetros, amalgamas dentales, armas para preparar cloro, sosa cáustica, medicamentos, insecticidas, fungicidas y bactericidas. Los yacimientos de mercurio en la República se encuentran en más de 15 estados, destacando: Querétaro, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Guerrero. Se le obtiene principalmente del cinabrio que contiene  $\text{HgS}$ .

**Plata (Ag)** Metal color blanco, su uso tradicional ha sido en la acuñación de monedas y manufactura de vajillas y joyas. Se emplea en fotografía, aparatos eléctricos, aleaciones, soldaduras. Entre los estados productores están: Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas e Hidalgo. La producción de plata en México se obtiene como subproducto del beneficio de sulfuros de plomo, cobre y zinc que la contienen. Recientemente se ha substituido su uso en monedas por la aleación cobre-níquel.

**Plomo (Pb)** Metal blando, de bajo punto de fusión, bajo límite elástico, resistente a la corrosión, se le obtiene del sulfuro llamado galena  $\text{PbS}$ . Se usa en baterías o acumuladores, pigmentos de pinturas, linotipos, soldaduras, investigaciones atómicas. La producción se localiza en 17 estados entre ellos Chihuahua y Zacatecas. Otros productos que se obtienen o se pueden recuperar de los minerales que lo contienen son: cadmio, cobre, oro, plata, bismuto, arsénico, telurio y antimonio.

**Oro (Au)** Metal de color amarillo, inalterable, dúctil, brillante, sus propiedades y su rareza le hacen ser excepcional y de gran valor. Es el patrón monetario internacional. En la naturaleza se encuentra asociado al platino, a la plata y al telurio en unos casos. Sus aleaciones se emplean en joyería y ornamentos, pieza dentales, equipos científicos de laboratorio. Recientemente se ha substituido su uso en joyería por el iridio y el rutenio; en piezas dentales por platino y paladio. Los yacimientos en el país son escasos pero los hay en Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Michoacán, San Luis Potosí y Zacatecas.

**Uranio (U)** Utilizado como combustible nuclear, éste es un elemento raro en la naturaleza y nunca se presenta en estado libre. Existen 150 minerales que lo contienen. El torio se encuentra asociado al uranio. En México este mineral está regido por la ley promulgada en 1949, que declara como reservas mineras nacionales los yacimientos de uranio, torio y demás sustancias de las cuales se obtengan isótopos que pueden producir energía nuclear.

Ocampo, et al, "Fundamentos de Química", Publicaciones Culturales, Pág. 65, 1993.

## UNIDAD III

## LECTURAS DE ENRIQUECIMIENTO

## Tabla periódica. Organización sistemática de los elementos

## LE 3.1 La tabla periódica actual

La tabla periódica de la pared del laboratorio o el salón de clases probablemente se ha vuelto tan familiar que forma parte de la vida diaria de todo estudiante de Química, y da la impresión de estar ya establecida. Sin embargo, como tantas otras cosas en la ciencia, la notación estandar para los grupos de la tabla periódica continúa cambiando con el propósito de reflejar nuevos descubrimientos, tendencias y desarrollos.

Uno de los primeros arreglo formales de los elementos en una estructura tabular fue realizado por Mendeleev en 1869. En apariencia él hizo una tarjeta para cada uno de los elementos conocidos en esa época y registró las propiedades más notables de cada uno de ellos en su tarjeta. Colocó juntas las tarjetas de los elementos con propiedades similares, con lo cual, Mendeleev, construyó una tabla formada por ocho grupos verticales.

Desde entonces la tabla periódica se ha extendido a más de 100 elementos, acomodados por número atómico en lugar de masa atómica, como en la tabla de Mendeleev. Por lo demás es, en principio, la misma. Todavía tiene ocho grupos, los cuales se designan con las letras A o B. En Estados Unidos, la práctica convencional ha utilizado la A para designar a los elementos representativos y la B para designar a los elementos transicionales Fig. 3.1. En Europa, la tradición ha sido usar B para los elementos representativos (después de los metales alcalinos y alcalinotérreos) y A para los elementos transicionales.

- I..... Convención de IUPAC  
 IA..... Convención europea  
 IA..... Convención de E. U

1 H	2 He																
3 Li	4 Be	3A 3B	4A 4B	5A 5B	6A 6B	7A 7B	8 8A 8B	9 9A 9B	10 10A 10B	11 11A 11B	12 12A 12B	13 13A 13B	14 14A 14B	15 15A 15B	16 16A 16B	17 17A 17B	18 18A 18B
11 Na	12 Mg																
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Unq	105 Unp	106 Unh	107 Uns	108 Uno	109 Une									

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Fig. 3.1 Las tres diferentes notaciones de los grupos periódicos.

Con el propósito de eliminar la confusión mantenida durante tantos años sobre las subdivisiones de los grupos A y B, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) ha recomendado adoptar una tabla en la cual las columnas se designan con números arábigos del 1 al 18, como lo muestra la figura 3.1. La proposición ha traído muchas controversias en la comunidad química internacional, y sus méritos y limitaciones serán deliberadas por algún tiempo todavía.

### LE 3.2 Plata contra Cobre

¿Sabías que la plata conduce la electricidad mejor que cualquier otro elemento? Sin embargo, tu no encuentras plata en ningún alambre de tu casa. ¿Por qué no? La respuesta la sabrás si te informas sobre el costo de la plata, ya que es costosa. El alambre para electricidad usado en la mayoría de las casas es de cobre. El cobre es un 10% menos eficiente al conducir la corriente eléctrica que la plata, sin embargo, es más barato que la plata.

La decisión de usar alambre de cobre en lugar de alambre de plata en las instalaciones eléctricas se hace en base a comparar la efectividad contra el costo. En estas circunstancias, los consumidores prefieren el alambre de cobre aún que su uso puede incrementar el pago en el consumo de corriente eléctrica cada mes debido a que es peor conductor que la plata, pues el costo de usar alambre de plata en las instalaciones eléctricas sería mucho mayor.

En cualquier ocasión que quieras tomar una decisión para escoger materiales o procesos, es necesario considerar las consecuencias económicas de tu decisión y tomar en cuenta los beneficios, los costos y los riesgos involucrados.

#### Explorando más allá.

1. Investiga la conductividad eléctrica de los materiales y enlístalos en orden descendente de conductividad.
2. Explica porqué no se usa el alambre de hierro en las instalaciones eléctricas.

"Decisiones económicas", adaptado de: Smoot, et al. "Chemistry", Mcmillan-McGraw -Hill, Pág 197, 1993

### LE. 3.3 Tan fácil como Un-Bi-Tri

Los científicos tanto de los Estados Unidos de América como de la antigua Unión Soviética reclaman el descubrimiento del elementos 104.

Los científicos americanos lo nombraron rutherfordio, pero los científicos rusos le llamaron kurchatovio. Es un elemento sintético que fue creado en aceleradores lineales. En los aceleradores los iones se mueven a altas velocidades hasta estalla contra una superficie formada de elementos sólidos, con el objeto de producir elementos nuevos. Debido a que investigaciones similares estaban siendo llevadas a cabo en varias partes del mundo, la evaluación de las reclamaciones acerca del descubrimiento es difícil.

Una de las responsabilidades de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, IUPAC, es estandarizar los nombre de las sustancias químicas.

El sistema ideado por la IUPAC para nombrar a los elementos con números 104 y mayores es simple. El nombre del elemento es derivado directamente de su número atómico usando las raíces griegas y latinas mostradas enseguida:

0	<i>nil</i>	2	<i>bi</i>	4	<i>quad</i>	6	<i>hex</i>	8	<i>oct</i>
1	<i>un</i>	3	<i>tri</i>	5	<i>pent</i>	7	<i>sept</i>	9	<i>enn</i>

Las raíces son arregladas en orden de los dígitos del número atómico con el sufijo "io" añadido para completar el nombre. De esta forma el elemento 104 se llamará unnilquadio, que literalmente dice 104. El símbolo químico de un elemento en este sistema está compuesto de las letras iniciales de las raíces numéricas que forman el nombre. Por lo tanto el símbolo químico del unnilquadio es Unq.

Smoot, et al. "Chemistry", Mcmillan/McGraw-Hill, Pág.149, 1993

### LE 3.4 El tercer elemento líquido

De los 109 elementos conocidos, 11 son gases en condiciones atmosféricas. Seis de éstos son los elementos del grupo 8A (los gases nobles He, Ne, Ar, Kr, Xe y Rn), y los otros cinco son hidrógeno ( $H_2$ ), nitrógeno ( $N_2$ ), oxígeno ( $O_2$ ), flúor ( $F_2$ ) y cloro ( $Cl_2$ ). Curiosamente, sólo dos elementos son líquidos a  $25^\circ C$ ; el mercurio (Hg) y el bromo ( $Br_2$ ).

No se conocen las propiedades de todos los elementos conocidos porque algunos de ellos nunca han sido preparados en cantidades lo suficientemente grandes para investigación. En estos casos se tiene que confiar en las tendencias periódicas para predecir sus propiedades. ¿Qué posibilidad hay, entonces, de descubrir un tercer elemento líquido?

Véase el francio (Fr), el último miembro del grupo 1A, para ver si calificaría como un elemento líquido a  $25^\circ C$ . Todos los isótopos del francio son radiactivos. El isótopo más estable es el francio-223, que tiene una vida media de 21 minutos (Vida media es el tiempo que toma desintegrarse a la mitad de los átomos de cualquier cantidad de sustancia radiactiva). Esta pequeña vida media significa que sólo podrán existir huellas muy pequeñas de francio en la Tierra. Y a pesar de que es factible preparar el francio en el laboratorio, no se ha preparado o aislado una cantidad pesable. Así es que se conoce muy poco acerca de las propiedades físicas y químicas del francio. Sin embargo, se pueden usar las tendencias periódicas para predecir algunas de esas propiedades.

Por ejemplo, considérese el punto de fusión del francio. La figura 3.2 muestra cómo varían los puntos de fusión de los metales alcalinos con el número atómico. Del litio al sodio el punto de fusión cae  $81.4^\circ$ ; del sodio al potasio  $34.6^\circ$ , del potasio al rubidio  $24^\circ$ , del rubidio al cesio  $11^\circ$ . Con base en esta tendencia, se puede predecir que la caída del cesio al francio será de unos  $5^\circ$ . Si es así, el punto de fusión del francio sería  $23^\circ C$ , lo que lo convertiría en un líquido en condiciones atmosféricas.

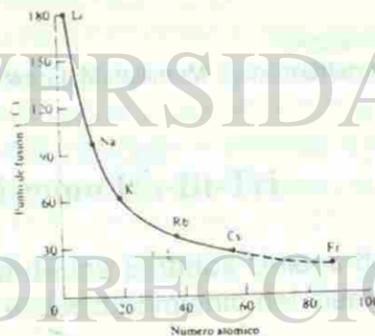


Fig. 3.2 Gráfica de los puntos de fusión de los metales alcalinos contra sus números atómicos. Por extrapolación, se predice que el francio tiene un punto de fusión de  $23^\circ C$ .

Chang R., "Química", McGraw-Hill, Pág. 322, 1993

### LE 3.5 (a) Los elementos y la vida

Los metales son muy empleados con fines estructurales en edificios, trenes, barcos, automóviles y camiones. Sirven también como conductores de calor y la electricidad. Los iones metálicos tienen diversas funciones biológicas. Las investigaciones médicas y nutricionales en las últimas décadas han proporcionado un alto grado de comprensión acerca de las importantes funciones de los metales. Los metales Na, K, Ca y Mg, como también algunos no metales (C, H, O, N, P, y S) siempre están presentes en el cuerpo humano en cantidades sustanciales.

Primero se demostrará la importancia de las pequeñas cantidades en ciertos procesos vitales; en segundo lugar, se estudiará la abundancia de los metales en la vida.

El principal problema de investigar las "trazas de elementos" es la medición de cantidades sumamente pequeñas de dichos elementos presentes en los alimentos. Por ejemplo el contenido de vanadio de los chícharos frescos suele ser menor que  $4.0 \times 10^{-10}$  gramos por gramo de dichas verduras. Basándose en estas cifras, se deduce que 2700 toneladas de chícharos frescos contienen tan solo 1.0 gramo de vanadio.

En 1681, el físico inglés, Thomas Sedenham; remojó "limaduras de hierro y acero" en vino frío de Rhin. Empleó la solución resultante para tratar a pacientes que sufrían de clorosis, anemia por deficiencia de hierro. La primer traza de elemento que se demostró era esencial en la dieta humana fue el hierro. Aproximadamente en 1850, el químico francés Boussingault, demostró que ciertos depósitos de sal curan el bocio; estos depósitos salinos contienen compuestos de yodo. El yodo, una de las trazas de elementos esenciales es un no metal.

En los últimos años se ha determinado que diversas trazas de elementos son esenciales en la nutrición humana: Cu, Mn, Zn, Co, Mo, Se y Cr. Además, se ha demostrado que seis elementos adicionales son fundamentales para la buena nutrición de diversos animales: Sn, V, Ni, F, Si y As.

Sin embargo, muchos de los elementos esenciales para la nutrición también pueden ser dañinos o fatales en cantidades mayores. El **arsénico** es un veneno muy conocido. En el agua para consumo humano, los límites máximos permisibles (según la Federal Water Pollution Administration) de algunos elementos son las siguientes Zn, 5.0 ppm (partes por millón); Cu, 1.0 ppm; Fe, 0.3 ppm; Cr, 0.05 ppm, y As, 0.05 ppm.

La deficiencia de **hierro** suele ser muy común. La anemia se caracteriza por una baja concentración de hemoglobina en la sangre, o por un volumen bajo de glóbulos rojos, que es el síntoma común. El consumo dietético recomendado para mujeres

cuyas edades fluctúan entre 23 o 50 años es 80% mayor que para los hombres del mismo rango de edades, debido al hierro que pierden en el sangrado menstrual.

El **yodo** (un no metal) es necesario para evitar el bocio, debido a su deficiencia, la cual constituye aproximadamente el 96% de los casos de dicha enfermedad. El yodo está presente en dos hormonas tiroideas la tiroxina y la triyodotiroina, que incrementan la tasa metabólica y el consumo de oxígeno de las células.

El **zinc** se encuentra presente en por lo menos 90 enzimas y en la hormona insulina. El zinc participa en el funcionamiento de la glándula pituitaria y suprarrenales, así como del páncreas y las gónadas. Desempeña un papel importante en los procesos de crecimiento, incluyendo la síntesis de proteínas y la división celular. Investigaciones efectuadas en la University of Wisconsin demostraron en 1936 que el zinc es esencial para el crecimiento humano. La carne y otros productos animales son las principales fuentes dietéticas de zinc para los seres humanos.

El **cobre** es fundamental en los procesos de oxidación del organismo. Es el componente de diversas enzimas oxidativas. Teorías actuales sugieren que una deficiencia de cobre puede provocar anemia, ya que este metal se requiere para la absorción y movilización del hierro necesario para formar hemoglobina. Las necesidades humanas de cobre se establecieron en 1928. Las nueces, el hígado y los mariscos, son fuentes importantes del mismo.

El **cobalto** se encuentra en la vitamina B12, la cual evita la anemia perniciosa. Las necesidades de los seres humanos al respecto se establecieron en 1935.

El **romo** es fundamental para el metabolismo de la glucosa. Se ha observado disminución en el nivel de cromo en niños con deficiencia proteica grave en los países en vías de desarrollo y entre individuos de edad avanzada en Estados Unidos.

Whitten, et al., "Química General", McGraw-Hill, 1992

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### LE. 3.5 (b) Los elementos en el cuerpo humano

Alrededor del 96% por masa del cuerpo consta de combinaciones químicas de los elementos carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. El 4% restante se compone de elementos minerales y elementos de trazas. Los minerales son iones inorgánicos que deben formar parte de una dieta saludable. En la tabla 3.3 se da una lista de tales minerales. Entre otros usos, éstos sirven para formar los electrolitos del organismo. A continuación se ofrece una breve descripción de las funciones de dichos minerales.

**CALCIO.** El ion calcio,  $\text{Ca}^{2+}$ , es un componente importante de los huesos y los dientes. Tanto unos como otros son básicamente una subestructura proteínica con un depósito de la sal mineral denominada hidroxiapatita,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . El 90% del calcio del organismo se localiza en los huesos y los dientes; el ion calcio es importante también en los fluidos del cuerpo. Se considera que el calcio participa en la regulación del transporte de iones a través de las membranas celulares y tal parece que se necesita en la activación de ciertas enzimas y la coagulación de la sangre. El consumo diario de calcio que se recomienda para los adultos es de 800 miligramos, y la leche constituye una de las mejores fuentes de calcio.

Tabla 3.3 Elementos minerales del cuerpo

Elemento	Porcentaje de peso del cuerpo	Elemento	Porcentaje de peso del cuerpo
Calcio	1.5-2.2	Cloro	0.15
Fósforo	0.8-1.2	Sodio	0.15
Potasio	0.35	Magnesio	0.05
Azufre	0.25	Hierro	0.004

**FOSFORO.** Casi el 85% del fósforo del cuerpo se localiza en combinación con el calcio, en los huesos y los dientes. El fosfato dihidrogenado ( $H_2PO_4^-$ ) y los iones fosfato ácido ( $HPO_4^{2-}$ ) se encuentran en los fluidos corporales como sistema tampón. El fósforo se incorpora a muchos compuestos importantes del organismo, tales como el ATP, los fosfolípidos, el DNA y el RNA. Por lo general se tiene suficiente fósforo en una dieta normal.

**MAGNESIO.** Gran parte del magnesio del organismo se encuentra en forma de ion magnesio en los huesos. La función de este elemento no se conoce por completo, pero se ha encontrado que el ion magnesio se localiza en concentraciones relativamente elevadas en los fluidos celulares. Parece ser que el magnesio es necesario para la función de muchas enzimas importantes relacionadas con la respiración y el metabolismo de proteínas y carbohidratos. Además, el magnesio es también una parte importante de las moléculas clorofílicas que participan en la fotosíntesis. La dosis diaria recomendada de magnesio es de 300 a 350 miligramos. Entre las buenas fuentes de magnesio están las nueces, los granos de cereal, las verduras de muchas hojas y los alimentos del mar.

**SODIO.** El ion sodio es el ion positivo de más alta concentración en los fluidos extracelulares (fluido intersticial y plasma sanguíneo). La cantidad de ion sodio influye en la presión osmótica de estos fluidos extracelulares. El ion sodio puede penetrar por las membranas celulares, y la transmisión nerviosa y el uso de los músculos implica un intercambio temporal de ion sodio extracelular con el ion potasio celular. Por lo general las dietas incluyen cantidades abundantes de sodio, sobre todo si se usa mucha sal; sin embargo, en investigaciones recientes se ha revelado que el uso excesivo de la sal puede contribuir a que se eleve la presión de la sangre.

**CLORURO.** El ion cloruro es el ion negativo de más alta concentración en los fluidos extracelulares y también está presente en fluidos celulares. Junto con el ion sodio, influye en la presión osmótica de los fluidos extracelulares. El cloruro es un activador de las enzimas de amilasa y se requiere para la formación del ácido clorhídrico gástrico. En la dieta se tiene normalmente una cantidad suficiente de cloruro.

DIRECCIÓN GENERAL

**POTASIO.** El ion potasio es el principal ion positivo de los fluidos celulares, en donde influye en la presión osmótica al interior de las células. El ion potasio celular se intercambia temporalmente con el ion sodio extracelular durante la transmisión nerviosa y la contracción muscular. El ion potasio se necesita para el metabolismo de carbohidratos y proteínas, así como para la síntesis proteínica. Por lo general se tiene una cantidad abundante de potasio en la dieta.

**AZUFRE.** Casi todo el azufre que entra al organismo lo hace en la forma de los aminoácidos que lo contienen; por ejemplo, metionina, cistina y cisteína. Gran parte del azufre se incorpora a las proteínas del cuerpo en estas formas de aminoácidos. En los fluidos del cuerpo también existe algo de azufre como ion sulfato  $SO_4^{2-}$ . Hay algunos compuestos importantes que contienen azufre y que participan en el metabolismo.

**HIERRO.** El hierro existe en el cuerpo como ion ferroso,  $Fe^{2+}$ , y ion férrico,  $Fe^{3+}$ . Sin embargo, estos iones no se encuentran como iones libres, sino que están en combinación con otros compuestos químicos. La mayor parte del hierro del cuerpo está contenido en la hemoglobina y la mioglobina, en donde participa directamente en el transporte del oxígeno. El hierro se almacena en las células del hígado, el bazo y los huesos, en forma de una combinación de proteína que contiene hierro, lo cual sirve como reserva de hierro del organismo. No obstante, se sigue necesitando hierro en la dieta. El consumo diario que se recomienda para los hombres es de 10 miligramos y 15 miligramos para las mujeres. La carne, el hígado, la yema de huevo y los vegetales de hojas verdes constituyen excelentes fuentes de hierro.

**ELEMENTOS DE TRAZAS.** Los elementos en trazas son aquellos que se requieren en la dieta cantidades muy pequeñas. El uso de los elementos trazas, importantes, se indica en la tabla 3.4. Por lo general, los elementos en trazas forman parte de la dieta normal; no obstante, una deficiencia de ellos puede provocar malestar y enfermedades. Para asegurarse de que se cuenta con un abastecimiento suficiente de ion yoduro, se puede usar la sal yodatada (sal con una traza de yoduro de potasio). El uso de la sal yodatada en Estados Unidos ha reducido drásticamente la incidencia del bocio, que es el agrandamiento de la glándula tiroides. En fechas muy recientes se ha encontrado pruebas de un aumento en la incidencia del bocio que al parecer se debe al hecho de que gran parte de la población está utilizando mayores cantidades de alimentos preparados que no contienen sal yodatada.

Tabla 3.4 Elementos en trazas en el cuerpo

Elemento	Cantidad aproximada en el cuerpo (gramos por kilogramo)	Localización o función en el cuerpo
Cromo	0.08	Se relaciona con la función de la insulina en el metabolismo de la glucosa.
Cobalto	0.40	Se requiere para el funcionamiento de varias enzimas, forma parte de la vitamina B <sub>12</sub> .
Cobre	1.4	Se requiere para la función de las enzimas respiratorias y otras enzimas.
Yodo	0.4	Se localiza en la glándula tiroides, se requiere para la hormona tiroxina.
Manganeso	0.3	Se necesita para el funcionamiento de varias enzimas digestivas.
Molibdeno	0.07	Se requiere para el funcionamiento de varias enzimas.
Zinc	23	Se requiere para el funcionamiento de muchas enzimas.
Flúor		Se encuentra en huesos y dientes; se considera que es esencial pero se ignora su función.
Selenio		Esencial para el funcionamiento del hígado.
Silicio		Puede ser esencial en los humanos.
Estaño		Puede ser esencial en los humanos.

T.R. Dickson., "Química Enfoque Ecológico", Limusa, pág. 350, 1992

## LE 3.6 Elementos contaminantes

El nombre, símbolo y consecuencias de algunos elementos que causan contaminación se presentan a continuación:

**Antimonio (Sb)** El antimonio se emplea en aleaciones, metal de imprenta, baterías, cerámica y textiles. El envenenamiento se produce por ingestión, inhalación de vapores y principalmente por un gas llamado estibina SbH<sub>3</sub>.

**Arsénico (As)** Se emplea en venenos para hormigas, insecticidas, pinturas, medicamentos y vidrio. Es uno de los elementos más venenosos que hay, así como sus compuestos, todos sin excepción.

**Azufre (S)** Principalmente sus óxidos SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub> contaminan el aire y con agua produce la lluvia ácida. Substancias tales como derivados clorados de azufre, sulfatos, ácidos, son corrosivos. El gas H<sub>2</sub>S es sumamente tóxico y contamina el aire. El azufre es empleado en algunos medicamentos para la piel.

**Bromo (Br)** Sus vapores contaminan el aire, además sus compuestos derivados son lacrimógenos y venenosos.

**Cadmio (Cd)** Metal tóxico que se origina en la refinación del zinc; también proviene de operaciones de electrodeposición y por tanto contamina agua y aire. Contenido en algunos fertilizantes y contamina el suelo.

**Cloro (Cl)** Sus vapores contaminan el aire y son corrosivos. Se emplea en forma de cloratos para blanquear la ropa, para lavados bucales, para cerillos. Los cloratos son solubles en agua y la contaminan además de formar mezclas explosivas en compuestos orgánicos. Los vapores de compuestos orgánicos clorados como insecticidas, anestésicos, solventes, dañan el hígado y el cerebro. Algunos medicamentos que contienen cloro afectan el sistema nervioso.

**Cromo (Cr)** El cromo y sus compuestos son perjudiciales al organismo, pues destruyen todas las células. Se emplea en síntesis orgánicas y en la industria del acero. Un cromato soluble contamina el agua.

**Fósforo (P)** El fósforo blanco o amarillo es muy venenoso. El fósforo rojo no lo es, pero se encuentra contaminado del blanco. Se emplea fósforo en síntesis, pinturas, fertilizantes, plaguicidas, ocasionando contaminación de aire, suelo y agua. El gas PH<sub>3</sub> es muy venenoso y los vapores de compuestos orgánicos fosforados contaminan el aire.

**Manganeso (Mn)** Se emplea en la manufactura del acero y de pilas secas. La inhalación de polvos y humos conteniendo manganeso causa envenenamiento. También contamina el agua y atrofia el cerebro.

**Mercurio (Hg)** Metal de gran utilidad por ser líquido; se utiliza en termómetros y por ser buen conductor eléctrico se emplea en aparatos de este tipo, así como en iluminación, pinturas fungicidas, catalizadores, amalgamas dentales, plaguicidas, etc. Pero contamina el agua, el aire y causa envenenamiento. Las algas lo absorben, luego los peces y finalmente el hombre. Los granos lo retienen y finalmente el hombre los come.

**Plomo (Pb)** El plomo se acumula en el cuerpo conforme se inhala del aire o se ingiere con los alimentos y el agua. La mayor parte del plomo que contamina el aire proviene de las gasolinas para automóviles, pues se requiere para proporcionarles propiedades antidetonantes. También se le emplea en pinturas, como metal de imprenta, soldaduras y acumuladores. Por su uso el organismo se ve afectado de saturnismo. Sus sales son venenosas como el acetato.

Se pueden mencionar otros elementos que de una forma u otra contaminan el agua, el aire y el suelo tales como: talio, zinc, selenio, óxidos de nitrógeno, berilio, cobalto, y sobre todo gran cantidad de compuestos que contienen carbono (orgánicos).

Se recomienda investigar más sobre el tema y trabajar con todas las condiciones adecuadas al manejar derivados que contienen estos elementos.

Ocampo, et al., "Fundamento de Química I",  
Publicaciones Culturales, Pág. 62, 1993

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# PRACTICAS DE LABORATORIO



**Manganeso (Mn)** Se emplea en la manufactura del acero y de pilas secas. La inhalación de polvos y humos conteniendo manganeso causa envenenamiento. También contamina el agua y atrofia el cerebro.

**Mercurio (Hg)** Metal de gran utilidad por ser líquido; se utiliza en termómetros y por ser buen conductor eléctrico se emplea en aparatos de este tipo, así como en iluminación, pinturas fungicidas, catalizadores, amalgamas dentales, plaguicidas, etc. Pero contamina el agua, el aire y causa envenenamiento. Las algas lo absorben, luego los peces y finalmente el hombre. Los granos lo retienen y finalmente el hombre los come.

**Plomo (Pb)** El plomo se acumula en el cuerpo conforme se inhala del aire o se ingiere con los alimentos y el agua. La mayor parte del plomo que contamina el aire proviene de las gasolinas para automóviles, pues se requiere para proporcionarles propiedades antidetonantes. También se le emplea en pinturas, como metal de imprenta, soldaduras y acumuladores. Por su uso el organismo se ve afectado de saturnismo. Sus sales son venenosas como el acetato.

Se pueden mencionar otros elementos que de una forma u otra contaminan el agua, el aire y el suelo tales como: talio, zinc, selenio, óxidos de nitrógeno, berilio, cobalto, y sobre todo gran cantidad de compuestos que contienen carbono (orgánicos).

Se recomienda investigar más sobre el tema y trabajar con todas las condiciones adecuadas al manejar derivados que contienen estos elementos.

Ocampo, et al., "Fundamento de Química I",  
Publicaciones Culturales, Pág. 62, 1993

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# PRACTICAS DE LABORATORIO



## Práctica de laboratorio 3.1 Metales y no metales

### INTRODUCCIÓN

De acuerdo a sus propiedades los elementos se clasifican en metales y no metales. En general, los elementos metálicos son sólidos con altos puntos de fusión, poseen brillo metálico, son dúctiles y maleables y conducen la corriente eléctrica y al combinarse con no metales forman iones positivos. Los no metales, por lo contrario, son líquidos o gases y cuando se presentan en forma sólida poseen puntos de fusión bajos, no conducen la corriente eléctrica y al combinarse con los metales forman iones negativos.

En este experimento se exploran las propiedades de ocho elementos para efectuar su clasificación como metales y no metales.

### OBJETIVOS

1. Distinguir elementos por sus propiedades.
2. Clasificar elementos en metales y no metales.

### MATERIALES

Probador de conducción eléctrica  
 Mechero  
 8 tubos de ensayo de 12x150  
 Martillo  
 Cajas Petri

### REACTIVOS

Cloruro de cobre (II) dihidratado  
 Aluminio (lámina)  
 Magnesio  
 Fósforo rojo  
 Zinc  
 Azufre  
 Acido clorhídrico, HCl, 0.5M  
 Hierro  
 Yodo

### PRECAUCIONES

1. El azufre, fósforo y yodo deben manejarse con espátula. Evita el contacto con tu piel, si existe contacto lávate con abundante agua.

### PROCEDIMIENTO

Registra tus observaciones en la Tabla 3.1

TABLA 3.1 Propiedades de los elementos

Elemento	Color	Brillo	Conducción de la electricidad	Reacción con HCl	Reacción con $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Zinc					
Calcio					
Magnesio					
Hierro					
Fósforo					
Yodo					
Azufre					

#### A. Propiedades Físicas

1. Observa la apariencia de cada elemento y registra el color, brillo y forma.
2. A los primeros cinco elementos prueba la maleabilidad utilizando un martillo.
3. Deposita cada elemento observado en una caja de Petri y prueba su conductividad eléctrica utilizando el probador.

#### B. Propiedades Químicas

1. Reacción con el ácido clorhídrico (HCl). La formación de un gas indica que la reacción se lleva a cabo.
  - A). Deposita en cada tubo una pequeña muestra de un elemento diferente.
  - B). Añade 5 mL de ácido clorhídrico en cada uno de los ocho tubos.
  - C). Observa los resultados y regístralos.
2. Reacción con la solución de cloruro de cobre (II) dihidratado, ( $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). El cambio en el color de la solución indica que hay reacción.
  - A). Prepara ocho tubos y deposita en cada uno una pequeña muestra de un elemento diferente.
  - B). Añade 5 mL de la solución de cloruro de cobre (II).



## Práctica de laboratorio 3.2 Elementos Representativos vs Elementos de Transición

### INTRODUCCION

Los elementos del período 4 con número atómico 21 al 30 pertenecientes a los grupos B de la tabla periódica (grupos 3 al 12 según IUPAC) corresponden a los llamados elementos de transición y presentan propiedades diferentes a los elementos representativos del mismo período.

Algunas de las características de los elementos de transición es que pueden presentar múltiples estados de oxidación y sus sales en solución son coloreadas, lo cual sirve para identificación. El color de la solución es debido a la interacción de los iones metálicos con la moléculas de agua que da lugar a la formación de iones hidratados. Los iones de transición reaccionan con otras sustancias como amoníaco,  $\text{NH}_3$ , formando iones rodeados de las moléculas de amoníaco, los cuales son llamados iones complejos.

### OBJETIVOS

1. Observar las propiedades físicas y químicas de los iones metálicos de transición y los representativos, en solución acuosa.

### MATERIALES

- 1 microplato de 24 hoyos
- frascos goteros
- palillos

### REACTIVOS

- Soluciones 0.1 M de :
- $\text{KNO}_3$
  - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
  - $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
  - $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
  - Amoníaco,  $\text{NH}_3$  6M
  - Tiocianato de potasio,  $\text{KSCN}$  1M
  - Acido Clorhídrico,  $\text{HCl}$  6M

### PROCEDIMIENTO

1. Revisa la lista de reactivos que usarás y elabora una hipótesis sobre cuales iones en solución tendrán propiedades similares entre sí y diferentes a las de los otros iones. Consulta la tabla periódica para hacer esto.

2. En la hoja cuadriculada adjunta que representa un dibujo del microplato enumera las columnas verticales de la 1 a la 6 y las hileras horizontales de la A a la D.
3. Coloca en la:
  - a) **Columna 1:** 5 gotas de solución  $\text{KNO}_3$  en los hoyos  $A_1$  a  $D_1$
  - b) **Columna 2:** 5 gotas de solución de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  en los hoyos  $A_2$  a  $D_2$
  - c) **Columna 3:** 5 gotas de solución de  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  en los hoyos  $A_3$  a  $D_3$
  - d) **Columna 4:** 5 gotas de solución de  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  en los hoyos  $A_4$  a  $D_4$
  - e) **Columna 5:** 5 gotas de solución de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  en los hoyos  $A_5$  a  $D_5$
  - f) **Columna 6:** 5 gotas de solución de  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  en los hoyos  $A_6$  a  $D_6$
4. Añade 5 gotas de  $\text{NH}_3$  6M a cada hoyo de la hilera B, mezclando bien con un palillo diferente para cada reacción.
5. Añade 5 gotas de solución de  $\text{KSCN}$  a cada hoyo de la hilera C mezclando bien con un palillo diferente para cada reacción.
6. Finalmente añade 5 gotas de  $\text{HCl}$  a cada hoyo de la hilera D mezclando bien con palillos.
7. Los hoyos de la hilera A son usados en este experimento como control para comparar y contrastar las reacciones que ocurren en las hileras B a D, al mezclar las soluciones de los iones estudiados con los reactivos.

### OBSERVACIONES Y ANALISIS DE DATOS

En una hoja cuadriculada registr tus observaciones anotando la información inicial y la información obtenida después de la reacción, referente a:

1. Las propiedades físicas (color) de las soluciones iniciales colocadas en la hilera A. (control)
2. Los cambios observados en las soluciones de los hoyos  $B_1$  a  $D_6$  al combinarse con los reactivos.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

1. Señala:

A) Las observaciones iniciales y finales en las soluciones de las columnas 1, 2, 3 y 6.

---



---



---

B) Las observaciones iniciales y finales en las soluciones de las columnas 3, 4 y 5.

---



---



---

2. Deduce y Concluye:

a) La relación entre el comportamiento de los iones metálicos (1 al 6) y su posición en la tabla periódica.

---



---



---

b) Si la hipótesis establecida antes de llevar a cabo el experimento es correcta, fundamenta tu respuesta.

---



---



---

**EXTENSION Y APLICACION**

1. Menciona las propiedades físicas y químicas que ayudarán a identificar una sal que contenga un ion de un metal de transición.

---



---



---

2. Explica mediante la teoría atómica moderna la semejanza de las propiedades físicas y químicas presentadas por los elementos de transición y los representativos, mostrando las configuraciones electrónicas para ello.

---



---



---

3. Describe el compartamiento del zinc en base a esta explicación.

---



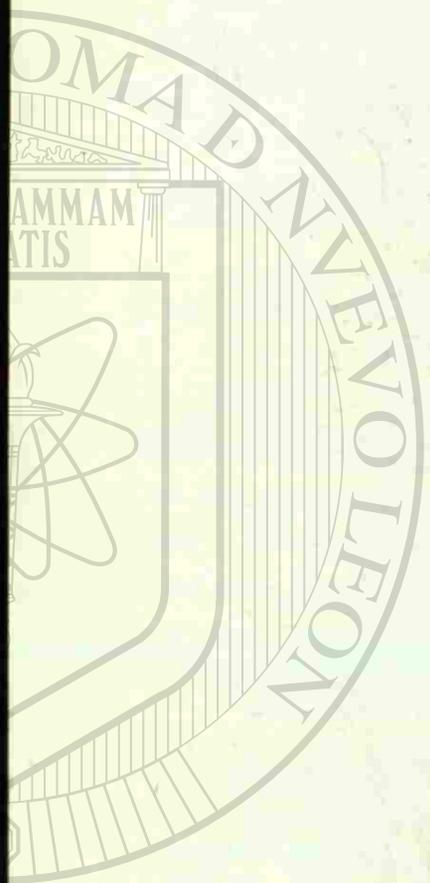
---



---

	1	2	3	4	5	6
A						
B						
C						
D						





JUAN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA