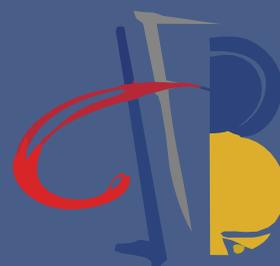
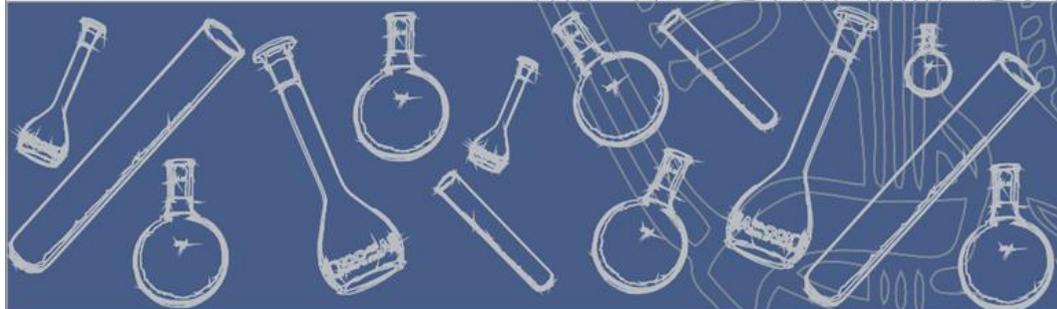




UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

# MANUAL DE PRÁCTICAS QUÍMICA INORGÁNICA I

M.T.E. Moisés García Mendoza  
M.C. María del Rocío Romero Gómez  
M.T.E. Blanca Estela Gómez Pamatz  
I.Q. José Ma. Guzmán Roque  
L.N. Sandra Ivonne Lozano Madrigal  
Dr. Alejandro Morales Guerrero  
I.Q. Claudia Cázares Zamora



Coordinación  
General de la  
División del  
Bachillerato  
UMSNH

Química Inorgánica I  
Manual de Prácticas de Laboratorio.

Colaboradores.

M.C. José Alejandro Díaz Gaona.

Q.F.B. Iván Dávalos Chávez.

M.C. Luis Fernando Núñez García.

Q.F.B. María Hermelinda Molina León.

Q.F.B. Fabiola Monreal Gallinar.

Dra. Isaura de Jesús Magaña Martínez.

Q.F.B. Felipe de Jesús Tenorio Guzmán.

I.B.Q. María Esther Saldaña Mandujano.

Q.F.B. Tellitud Hilario Sosa Ruíz.

Dra. Tsanda Sánchez Rico.

Q.F.B. Rufino Osorio Márquez.

Edición 2022.

Tec. en Mantto. Jesús Alejandro González González.

Revisión Técnica

Consejo de Academia de Química 2024.

© Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Santiago  
Tapia 403, Centro C.P. 58000, Morelia, Michoacán



Coordinación  
General de la  
División del  
Bachillerato  
UMSNH

# Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

## DIRECTORIO

Dra. Yarabí Ávila González  
RECTORA

D.E.C. Javier Cervantes Rodríguez  
SECRETARIO GENERAL

Dr. Edgar Martínez Altamirano  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dr. Antonio Ramos Paz  
SECRETARIO ACADÉMICO

M.E. María Eréndira Zacarías Zepeda  
COORDINADORA GENERAL DE LA DIVISIÓN DE BACHILLERATO

## CONSEJO ACADÉMICO DEL BACHILLERATO NICOLAITA

Dra. Janeth Morales Cortés REGENTE Colegio Primitivo y Nacional  
de San Nicolás de Hidalgo.

Mtra. Tania Patricia Bucio Flores DIRECTORA Escuela  
Preparatoria “Ing. Pascual Ortiz Rubio”

Dra. Rosa Vanessa Sánchez Ojeda DIRECTOR Escuela  
Preparatoria “José María Morelos y Pavón”

Biologa Martha Esperanza Gil Cedeño DIRECTORA Escuela  
Preparatoria “Isaac Arriaga”

Dra. Laura Alejandrina Acosta Urzúa DIRECTOR Escuela  
Preparatoria “Melchor Ocampo”

M.V. Zirahuen Eliel Montaña Álvarez DIRECTOR Escuela  
Preparatoria “Lic. Eduardo Ruiz”

Q.F.B. Iván Dávalos Chávez DIRECTOR Escuela  
Preparatoria “Gral Lázaro Cárdenas”



Coordinación  
General de la  
División del  
Bachillerato  
UMSNH

# Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

## CONSEJO DE ACADEMIA DE QUÍMICA

M.T.E. Moisés García Mendoza  
Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo

Mtra. María del Rocío Romero Gómez Escuela  
preparatoria “Ing. Pascual Ortiz Rubio”

M.T.E. Blanca Estela Gómez Pamatz  
Escuela Preparatoria “José María Morelos y Pavón”

I.B.Q. María Esther Saldaña Mandujano  
Escuela Preparatoria “Isaac Arriaga”

L.N. Sandra Ivonne Lozano Madrigal  
Escuela Preparatoria “Melchor Ocampo”

M.C. José Alejandro Díaz Gaona  
Escuela Preparatoria “Eduardo Ruiz”

Dra: Tsanda Sánchez Rico  
Escuela Preparatoria “Gral Lázaro Cárdenas”



Coordinación  
General de la  
División del  
Bachillerato  
UMSNH

## INDICE

PRACTICA I	
“Conocimiento, Reglamentación y Organización del Laboratorio”.	1
PRACTICA II	
“Conocimiento y manejo del material de Laboratorio”	7
PRÁCTICA III	
“Técnicas de Uso General en un Laboratorio”.	16
PRÁCTICA IV	
“Técnicas de medición de Volúmenes”.	22
PRÁCTICA V	
“Fenómenos Físicos, Químicos y Fisicoquímicos”.	27
PRÁCTICA VI	
“Elementos, Compuestos y Mezclas”.	31
PRÁCTICA VII	
“Modelos Atómicos”.	36
PRÁCTICA VIII	
“Estructura de la Tabla Periódica y Periodicidad I”.	40
PRÁCTICA IX	
“Periodicidad II”.	44
PRÁCTICA X	
“Enlace Químico”.	47
PRÁCTICA XI	
“Funciones Químicas Inorgánicas”.	51
PRÁCTICA XII	
“Cationes y Aniones”.	56
REFERENCIAS”.	



# PRÁCTICA I

## Conocimiento, Reglamentación y Organización del Laboratorio

### Objetivo General

Conocer el reglamento y organización del Laboratorio de Química.

### Fundamento Teórico

El Laboratorio de Química es un lugar de trabajo donde ejecutamos lo aprendido en clase para reafirmar el conocimiento. En esta área debemos ser prudentes y previsores al realizar nuestras prácticas. Es importante, tener presentes los implementos de seguridad de que se dispone para caso de accidente y por ello, debemos conocer la localización exacta de dichos implementos, la distribución del área donde se va a trabajar y qué hacer ante una posible emergencia.

### I. Identificación de los implementos del Laboratorio de Química

Con ayuda del Laboratorista, identificar las áreas y equipamiento que conforman el laboratorio

Las Mesas de trabajo



Las válvulas de agua y gas de las mesas de trabajo



Los contactos eléctricos de las mesas de trabajo



El lugar para lavar el material



El lugar para colocar sus pertenencias



Los extintores de fuego



La regadera



El almacén de material y almacén de reactivos



La oficina



Las campanas de extracción



El botiquín



El lavaojos



Los letreros



Los cestos de basura



## II. Reglamento de Laboratorio para los alumnos.

1. Para tener acceso al laboratorio, es indispensable que tenga su bata blanca (de preferencia de algodón) de trabajo, de manga larga, su instructivo y sus lentes de seguridad.
2. La entrada debe de ser ordenada, así como su permanencia dentro del laboratorio.
3. Queda estrictamente prohibido ingerir cualquier tipo de alimento o bebida dentro del Laboratorio.
4. Los útiles y pertenencias que no sean necesarias en la práctica deberán ser colocados en el lugar indicado.
5. Deberán ocupar el lugar que se les asigne en las mesas de trabajo durante todo el curso y no deberán desplazarse hacia otras mesas, ni intervenir en el trabajo de sus compañeros.
6. Se formarán equipos y nombrarán a un responsable por equipo.

7. Todos los materiales, equipos y reactivos proporcionados, deberán ser utilizados de acuerdo con las indicaciones del manual de prácticas y de las recomendaciones del instructor; cualquier accidente por irresponsabilidad en el que resulte material y/o equipo dañado, deberán ser reintegrados al laboratorio por todos los integrantes del equipo en un plazo no mayor a 8 días.

8. Para ingresar al laboratorio deberá leer la práctica correspondiente con antelación.

9. Durante el desarrollo de la práctica, el alumno anotará las observaciones del trabajo experimental que considere necesarias, por lo que se requiere de paciencia y capacidad de observación. Sus anotaciones, resolución de ecuaciones, diagramas, gráficas, esquemas, conclusiones, etc., deberán quedar perfectamente claros y terminado en su manual de prácticas.

10. Al finalizar la práctica, el equipo, material y mesa de trabajo, deberán ser entregados en perfecto estado de limpieza y en las mismas condiciones en que fueron proporcionados.

11. Para tener derecho a evaluación tanto teórica como práctica, el alumno deberá cumplir con un mínimo de 80% de asistencia y para tener derecho a examen extraordinario deberá de cumplir con un mínimo de 60% de asistencia.

12. La calificación obtenida estará determinada por el manual de prácticas, las asistencias y los criterios de evaluación que el profesor indique.

13. Las faltas disciplinarias, según su gravedad, pueden ocasionar la suspensión temporal o definitiva del alumno en los siguientes casos:

- a) No prestar atención al instructor.
- b) No utilizar los reactivos, materiales y equipo, de acuerdo con las indicaciones.
- c) Negarse a reponer materiales y equipo cuando este sea destruido y/o cuando las causas sean imputables a un uso inadecuado.
- d) No observar buena conducta.
- e) Las que considere fuera de orden, el personal de laboratorio.

### III. Normas de Seguridad

Para evitar cualquier imprevisto que se traduzca en accidente de trabajo, es indispensable tener siempre presentes las normas de seguridad que a continuación se enumeran:

1. Usar bata blanca dentro del laboratorio.
2. Traer el manual de prácticas, lentes de seguridad, el cabello recogido y ropa protectora (pantalones largos y zapatos cerrados).
3. Seguir las instrucciones del Laboratorista y/o Profesor. Nunca dejar sin vigilancia su equipo de trabajo.
4. Se debe utilizar la máxima ventilación posible durante la realización de las prácticas.
5. Tener conocimiento de donde se encuentran los implementos de seguridad.
6. Jamás emplear los reactivos sin tener la seguridad de que son los indicados.
7. Tener cuidado con el manejo de las sustancias proporcionadas debido a su riesgo (reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad).
8. Al calentar cualquier líquido, cuidar que la boca del tubo de ensaye, matraz o cualquier recipiente utilizado, no apunte hacia alguna persona, aplicando el calor en las paredes del recipiente y no en el fondo.
9. Nunca dejar líquidos volátiles cerca del mechero. Cuando se inflamen las sustancias contenidas en un recipiente, tapar la boca de este inmediatamente.
10. Nunca someta el material proporcionado a exceso de calentamiento, esfuerzo físico, presión, etc.
11. Para percibir el olor de alguna sustancia, no deberá hacerlo directamente sobre la boca del recipiente, es recomendable abanicar con la mano.
12. No verter agua sobre ácidos, metales alcalinos o cualquier otra sustancia que a su contacto pueda causar explosión.
13. No hacer mezclas que no hayan sido indicadas con las sustancias que estén utilizando.
14. Los residuos sólidos deben ser desechados en el cesto de basura y los líquidos al vertedero bastante diluidos con agua o donde lo indique el Profesor.
15. Cerciórese que las válvulas de gas estén bien cerradas cuando no se ocupen y antes de retirarse del laboratorio.
16. En el caso de cualquier accidente, avisar inmediatamente al Profesor.
17. Siga siempre las indicaciones de su instructor.

## Conozco el Reglamento del Laboratorio de Química y sus Normas de Seguridad:

Nombre Completo del alumno y firma

### ACTIVIDAD

Con base en lo aprendido en la práctica, marca con una X si la acción es correcta o incorrecta.

	<b>CORRECTO</b>	<b>INCORRECTO</b>
1. La bata de laboratorio debe ser de color azul.		
2. El material del laboratorio después de utilizarse debe quedar lavado y ordenado.		
3. La regadera sólo se utilizará en emergencias.		
4. Se puede agregar agua a los ácidos.		
5. La práctica debe ser leída antes de asistir a la práctica de laboratorio.		
6. Oler directamente todos los reactivos de la mesa.		
7. Usar sombrero, pantalón corto y sandalias en el laboratorio.		
8. Comer, beber y fumar dentro del laboratorio.		
9. El trabajo del laboratorio debe ser ordenado y siguiendo las instrucciones del manual y el profesor.		
10. Gritar y escuchar música a todo volumen mientras realizan la práctica del laboratorio.		
11. Si surge una duda en la experimentación, preguntar antes de continuar.		
12. Arrojar los residuos líquidos al cesto de basura.		

Sello de Laboratorio de Química

# PRÁCTICA II

## Conocimiento y Manejo del Material de laboratorio

### Objetivo General

Identificar las características, nombres, diferencias y uso adecuado del material común del Laboratorio de Química en el nivel medio superior.

### Fundamento Teórico

Se define como material de laboratorio, a todos los objetos utilizados en la ejecución de experimentos, en donde cada cual tiene su forma adecuada al propósito de su función:

El material de laboratorio es considerado desde diferentes aspectos, por ejemplo:

- a. **Por su composición:** metal, vidrio, porcelana, látex, madera, asbesto, plástico etc.
- b. **Por su complejidad:** aparatos y equipos.
- c. **Por su tamaño:** microescala, mediana escala o industrial.
- d. **Por su capacidad:** volumétrico, graduado o no graduado, etc.
- e. **Por su funcionamiento:** para contención, calentamiento, medición, transporte, refrigerante, gotero, soporte, etc.
- f. **Por su forma:** tubo, matraz, tripié, etc.

Un manejo consciente del material tiene como objetivo su conservación y a su vez proporcionar al alumno, seguridad durante el trabajo de las practicas del laboratorio.

### EXPERIMENTO 1

#### Objetivo Específico:

Conocer e identificar el material que se utiliza en el laboratorio de química.

#### Secuencia

Observa el material que a continuación se muestra en el manual y posteriormente identifica el material en la mesa de trabajo.

## 1.1. Material de vidrio



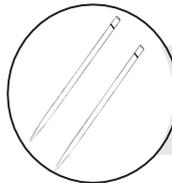
**Tubo de ensayo**

Se usan para realizar reacciones químicas en pequeñas cantidades, se pueden calentar y los hay de diferentes tamaños.



**Vaso de precipitado**

Se usan en general para contener líquidos y específicamente para formar precipitados. Los hay de diferentes capacidades y algunos tienen graduación.



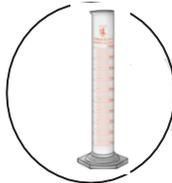
**Pipetas**

Se utilizan para medir volúmenes con gran exactitud. Las hay volumétricas y graduadas, en las primeras se mide el volumen definido que marca la pipeta; en las segundas se puede medir el volumen total que marca la pipeta o fracciones de éste.



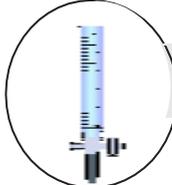
**Embudos**

Se utilizan para separar sólidos de líquidos, a través de un medio filtrante. los hay de tallo largo, para filtración rápida y tallo corto para filtración lenta; los hay de diferentes diámetros.



**Probetas**

Están graduadas y se utilizan para medir volumen de líquidos. Las hay de diferentes capacidades.



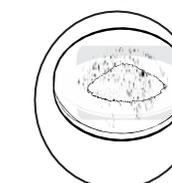
**Buretas**

Se utilizan para medir con precisión volúmenes de líquidos, por lo que se utilizan en el análisis cuantitativo y en la valoración de soluciones.



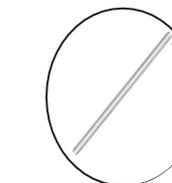
**Cristalizadores**

Se utilizan para preparar cristales por medio de la evaporación a temperatura ambiente, de soluciones saturadas o sobresaturadas.



**Vidrio de reloj**

Se usa para cristalizar en pequeñas cantidades y tapar vasos de precipitados. Los hay de diferentes diámetros.



**Agitador**

Se usa para mezclar sustancias.



**Matraz de destilación**



**Matraz Erlenmeyer**



**Matraz balón de fondo plano**



**Matraz balón**



**Matraz Kitasato**



**Matraz volumétrico aforado**



**Caja de Petri**



**Embudo de separación**



**Termómetro**

Se emplean para contener, calentar o evaporar sustancias líquidas, debido a su forma. Los hay de diferentes tipos.

En biología se emplea como medio para el desarrollo de microorganismos y en química se utiliza para llevar a cabo algunas reacciones químicas.

Se utiliza para separar mezclas líquidas inmiscibles de manera semicontrolada. Los hay de diferentes formas y tamaños.

Se usa para medir temperatura.



**Tubo de seguridad**

Se utiliza para adicionar líquidos a matraces cuando se realiza alguna reacción, que por su naturaleza implica algún riesgo.



**Refrigerantes**

Se usa para condensar vapores. Los hay rectos, de rosario y serpiente en diferentes tamaños.



**Frasco gotero**

Se usa para almacenar líquidos que se tengan que adicionar en pequeñas cantidades. Los hay en diferentes capacidades y normalmente son de color ámbar.



**Frasco para ácidos**

Se usa para almacenar ácidos, por la forma de su boca y tapón en ranura, facilita agregar en pequeñas cantidades los ácidos.

## 1.2 Material de Hierro



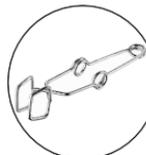
**Pinzas de doble bureta**



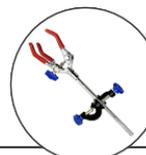
**Pinzas para crisol**



**Pinza para bureta**



**Pinza para tubo de ensayo**



**Pinza tres dedos**

Existen diferentes tipos. Normalmente se utilizan para sujetar material o llevarlo a diferentes operaciones que, entre otras, puede ser calentamiento.



**Soporte Universal**

Se utiliza para fijar a la altura que desee, pinzas y anillos. Además, sirve para detener los diferentes aparatos que se quieran montar.



**Tripié**

Se utiliza como base del material que deba ser calentado.



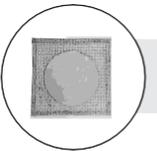
**Anillo de hierro**

Se acopla al soporte universal como base para el material de laboratorio.



**Mechero**

Se usa para calentar las sustancias a través de la combustión de gas. El más común es el Bunsen, pero existen otros para temperaturas elevadas como el Fisher.



**Rejilla de asbesto**

Se usa para homogenizar el calentamiento y evitar que el fuego llegue directamente al material donde se encuentra la sustancia que se va a calentar.



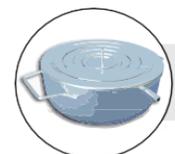
**Espátula**

Se usa en el Laboratorio para manipular sólidos.



**Cucharilla de combustión**

Se usa para sacar pequeñas muestras de sustancias; se puede introducir fácilmente en matraces y otros materiales.



**Baño María**

Se utiliza para calentar en forma indirecta un recipiente. Proporciona un calor uniforme.

### 1.3. Material de Porcelana.



**Cápsula de porcelana**

Por su facilidad para calentarse a fuego directo, se utiliza para evaporar líquidos, las hay de diferentes diámetros.



**Mortero**

Con ayuda del pistilo, sirve para triturar sustancias.



**Embudo de Buchner**

Con la ayuda de un medio filtrante, se utiliza para realizar filtraciones al vacío.

### 1.4 Material para Microescala.



**Matraces de una, dos y tres vías**



**Tubo conector**



**Refrigerante**



**Manta de calentamiento**



**Pipeta Pasteur**



**Pipeta beral**

La microescala consiste en la reducción de las cantidades de reactivos y dimensiones del equipo, lo cual conlleva a la disminución de costos, contaminación y riesgos.

## 1.5 Otros materiales



**Piseta**

Se usa para contener agua destilada, la cual puede emplearse para lavar precipitados, también para diluir o disolver pequeñas cantidades de sustancias.



**Gradilla**

Se utiliza para colocar tubos de ensayo cuando no se están manipulando. Las hay de plástico, metal, acrílico y madera.



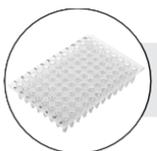
**Balanzas**

Pueden ser granatarias o analíticas; las primeras se utilizan para pesar cantidades grandes.



**Lupa**

En el Laboratorio de química se utiliza para la observación de cristales.



**Microplaca**

Se emplea para llevar a cabo simultáneamente varias reacciones químicas en pequeñas cantidades.



**Jeringa**

Para efectuar reacciones químicas donde se obtienen gases.



**Parrilla eléctrica**

Se emplea para calentar de manera indirecta y además se pueda controlar la temperatura.

## ACTIVIDAD

2. Con base en lo aprendido en la práctica, **subraya** la respuesta correcta que tenga relación con la imagen.



Material que emplea un gas combustible para calentar es:

- Cápsula de porcelana
- Mortero
- Mechero Bunsen



¿Cómo se llama este matraz?

- Erlenmeyer
- de fondo plano
- Kitasato



Este material graduado para medir volúmenes es:

- Pipetas
- Tubo de ensayo
- Probetas



Este material con válvula se trata de:

- Pipetas
- Probetas
- Buretas



Este matraz graduado ayuda a contener soluciones:

- Matraz balón
- Matraz Erlenmeyer
- Matraz de una vía



Material para microescala:

- Embudo de separación
- Mortero y pistilo
- Matraz de tres vías



Este material graduado se trata de:

- Pipetas
- Probetas
- Buretas



Material de vidrio para colocar muestras:

- Vidrio de reloj
- Tubo conector
- Frasco para ácidos



Matraz graduado con línea de aforo:

- Matraz volumétrico
- Matraz Kitasato
- Matraz Erlenmeyer



Material para experimentar cristalizaciones:

- Vidrio de reloj
- Probeta
- Cristalizador

## ACTIVIDAD

2.1. De la siguiente imagen, escribe el nombre correcto del material de laboratorio que se te indica.



Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA III

## Técnicas de Uso General en un Laboratorio

### Objetivo General

Conocer algunas técnicas fundamentales y de uso frecuente para un desarrollo adecuado de las prácticas.

### Fundamento Teórico

En el laboratorio de química existen varias técnicas de uso frecuente, tales como:

- a) Calentamiento de líquidos
- b) Medición de peso, volumen y temperatura
- c) Uso de papel filtro
- d) Empleo del mechero de Bunsen
- e) Determinación del pH

Éstas requieren de un conocimiento y forma de realización específica para un resultado óptimo.

MATERIAL	REACTIVOS
1 Balanza	Agua destilada
1 Agitador	Arena
1 Embudo de vidrio	
1 Mechero de Bunsen	
1 Papel filtro	
1 Tubo de ensayo	
1 Vaso de precipitados de 100 ml	
Palillos de madera	
Pinzas para tubo de ensayo	
Piseta	

# EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Reconocer las partes del mechero de Bunsen y su funcionamiento.

## Secuencia

1.1 Escribir en la figura 3.1 cada una de las partes del mechero:

a) **Manguera:** permite la entrada del gas (combustible).

b) **Collarín:** regula la entrada del aire (comburente).

c) **Torre:** es donde se mezcla el aire y el gas.

d) **Flama:** es el resultado de la combustión.

1.2 Encender un cerillo y acercarlo a la torre del mechero.

1.3 Abrir la válvula del gas (confirmar que sea la correcta en caso de que exista otra válvula de gas).

1.4 Mover el collarín y observar los cambios de la flama.

1.5 Con el collarín regular la flama hasta tener una flama más azul. Observar y colorear las zonas de la flama, anotar en la figura 3.2 los números correspondientes:

1) Zona de fusión: 1500°C, es la de mayor temperatura.

2) Cono de oxidación: abundancia de oxígeno.

3) Cono de reducción: poco oxígeno.

4) Cono frío: no hay combustión, es la de menor temperatura.

1.6 Acercar un palillo de dientes a cada una de las zonas y observar el tiempo de combustión en cada una de ellas.

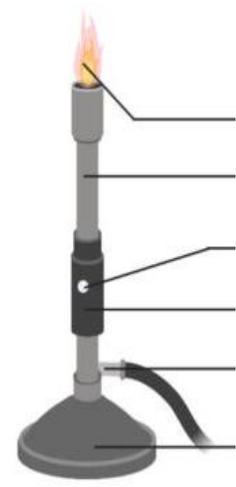


Figura 3.1. Esquema de un mechero

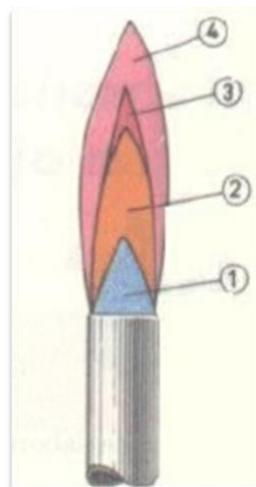


Figura 3.2. Esquema de la flama

## EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Conocer y practicar la manera correcta de calentar un tubo de ensayo.

### Secuencia

- 2.1 Tomar un tubo de ensayo y sujetarlo con las pinzas del tubo de ensayo. Con ayuda de la piseta adicionar al tubo 2 ml de agua.
- 2.2 Posicionar el tubo en un ángulo de 45 grados como lo muestra la figura 3.3 y cerciorarse de que la boca del tubo **no** esté dirigida hacia **ninguna** persona.
- 2.3 Calentar de manera homogénea a lo largo del tubo donde se encuentra el líquido procurando que el calentamiento sea uniforme.

**Nota:** Como precaución, cerciorarse que no haya sustancias volátiles y combustibles cerca del mechero y tener la **precaución** de **cerrar siempre la válvula del gas** correctamente por seguridad, al terminar una actividad.

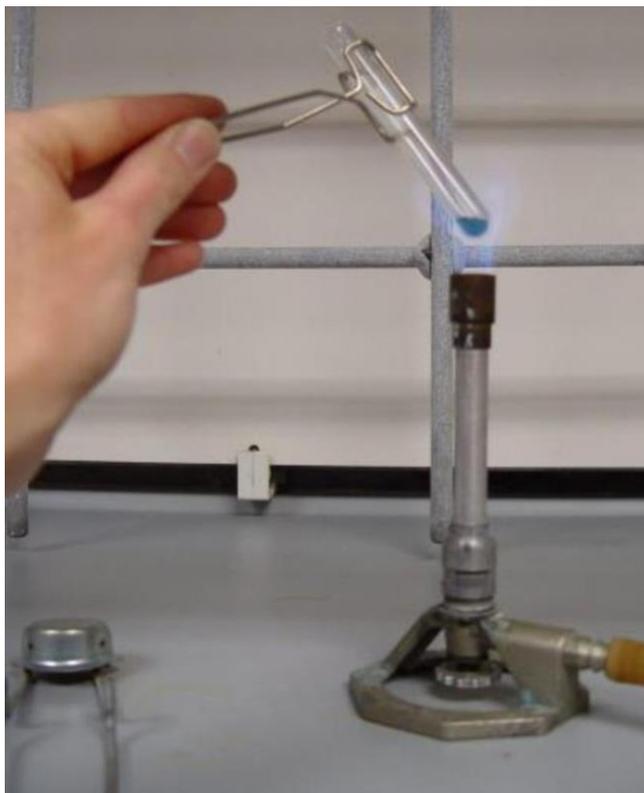


Figura 3.3. Esquema de la flama

## EXPERIMENTO 3

Objetivo específico:

Aprender y practicar la manera correcta de pesar un sólido en el laboratorio, empleando la balanza granataria.

### Secuencia

- 3.1 Si la balanza a utilizar es granataria, sigue los pasos siguientes con ayuda del profesor:
  - 3.1.1 Limpiar el platillo de la balanza.
  - 3.1.2 Verifique que todas las pesas se encuentran marcando el cero.
  - 3.1.3 Calibre la balanza moviendo el tornillo de ajuste (que se encuentra debajo del platillo) hasta que el brazo señale la marca central del lado derecho.
  - 3.1.4 Coloque en el platillo un vaso de precipitado limpio y seco.
  - 3.1.5 Registre el peso.
  - 3.1.6 Posteriormente, mover el pión de la balanza hasta que coincida la línea del peso deseado (sumar el peso del recipiente).
  - 3.1.7 Añadir la sustancia con una espátula hasta conseguir que el brazo coincida con la marca central del lado derecho.
  - 3.1.8 Una vez terminado el proceso, deje la balanza limpia.
- 3.2 Si la balanza a utilizar es digital o analítica, sigue los pasos siguientes:
  - 3.2.1. Conecte la balanza a la toma de corriente eléctrica.
  - 3.2.2. Verifique que el platillo se encuentre limpio, de lo contrario limpie.
  - 3.2.3. Verifique que la balanza se encuentre nivelada observando que la burbuja se encuentre en el centro del círculo, de no ser así nivélela ayudándose de los tornillos localizados en las patas.
  - 3.2.4. Enciende la balanza presionando el botón ON/OFF.
  - 3.2.5. Manteniendo las puertas cerradas ajuste a cero, presionando la tecla TARE o RESETEAR, espere hasta que la pantalla marque ceros.
  - 3.2.6. Confirmar que esté en la opción de gramos y no de onzas.
  - 3.2.7. Confirmar que se encuentre en cero (gramos), de no ser así presionar el botón de TARAR.
  - 3.2.8. Introduzca en ella el vaso de precipitado, tare (ajuste a cero) y pese sobre él la muestra (con ayuda de la espátula). Registre el peso obtenido.
  - 3.2.9. Una vez que termine el pesaje, deje la balanza en ceros, limpia y apagada.
  - 3.2.10. Asegúrese de dejar el área de la mesa que rodea a la balanza con la que trabajó perfectamente limpia.
- 3.3 Tomar un vaso de precipitado de 100 ml y determinar su peso (tarar).  
Anotar: Peso del vaso vacío: \_\_\_\_\_gramos.

3.4 Pesar la cantidad de arena que te indique el profesor. Este peso se va a sumar con el peso del vaso de precipitados.

Peso del vaso vacío + Peso indicado de arena = Peso a medir en la balanza  
\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ gramos.

3.5 Reservar la arena para el experimento 4.

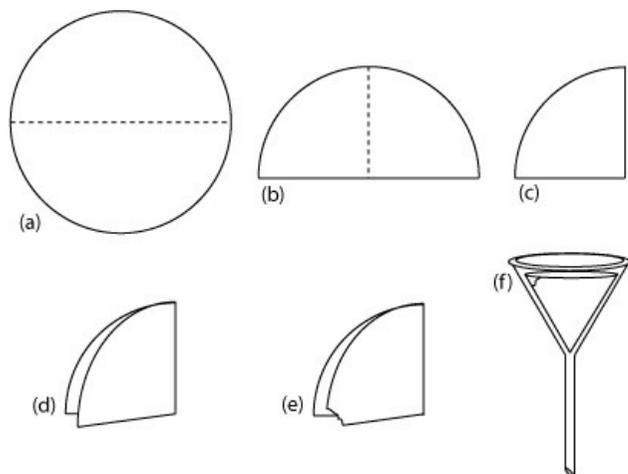
## EXPERIMENTO 4

Objetivo específico:

Preparar el papel filtro para realizar una filtración.

### Secuencia

- 4.1 Adicionar 30 ml de agua al vaso de precipitado que contiene la arena pesada de la secuencia 3.5. Mezclar con la ayuda de un agitador.
- 4.2 Tomar una hoja de papel filtro y doblarla como se indica en la figura 3.4
- 4.3 Tomar una de las dos puntas externas, abrirla formando un cono y colocar el papel filtro en un embudo.
- 4.4 Filtrar la mezcla, desechando el líquido en la tarja.



- a) Doblar por la mitad.
- b) Doblar nuevamente por la mitad.
- c) Doblar por la mitad, hasta que formen 4 partes.
- d) Abrir un poco y tomar una esquina.
- e) Romper un trozo de la esquina seleccionada.
- f) Colocar en embudo de tal manera que quede como un cono.

Figura 3.4 Proceso para doblar papel

## ACTIVIDAD

Responde correctamente el siguiente cuestionario.

1. Escribe tres normas de seguridad de debes tener en cuenta cuando trabajas con el mechero de Bunsen.

---

---

---

---

---

2. ¿Por qué es importante regular la flama del mechero de Bunsen?

---

---

3. ¿Por qué es importante trabajar con una balanza limpia y calibrada?

---

---

---

4. ¿Qué función desempeña el papel filtro?

---

5. ¿Qué función desempeña el embudo?

---

Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA IV

## Técnicas de Medición de Volúmenes

### Objetivo General

Conocer algunas técnicas de medición de volúmenes y comparar algunos de los instrumentos empleados.

### Fundamento Teórico

En el laboratorio existen diferentes formas para determinar el volumen de los líquidos, las cuales están relacionadas con el grado de precisión. Para considerar una técnica o instrumento, dependerá del tipo de análisis de estudio ya sea cualitativo o cuantitativo.

MATERIAL	REACTIVOS	
1 Matraz aforado de 100 ml	Ácido acético	CH <sub>3</sub> -COOH
1 Pipeta de 10 ml	Agua destilada	H <sub>2</sub> O
1 Probeta de 100 ml	S.R. de azul de Bromotimol 0.1%	
1 Vaso de precipitados de 100 ml		
1 Tubo de ensayo		
1 Pinzas para tubo de ensayo		
Piseta		

### EXPERIMENTO 1

#### Objetivo específico.

Conocer y practicar algunas formas de medir líquidos, con diferentes materiales del laboratorio.

#### Secuencia

##### I. PIPETA

- 1.1 Tomar correctamente una pipeta de 10 ml como lo muestra la figura 4.1. Observar la escala de medición.
- 1.2 Medir 2 ml de agua destilada tomándola de la piseta (por capilaridad el agua va ascender por la pipeta) y adicionarla a un tubo de ensayo.
- 1.3 Enseguida adicionar 1 gota de indicador de S.R. de Azul de Bromotimol al 0.1% (presione una vez el bulbo y suelte para llenar el gotero, mantenerlo en posición vertical hasta verter la gota en el tubo de ensayo. Teniendo la precaución de no introducir el gotero en el tubo de ensayo).

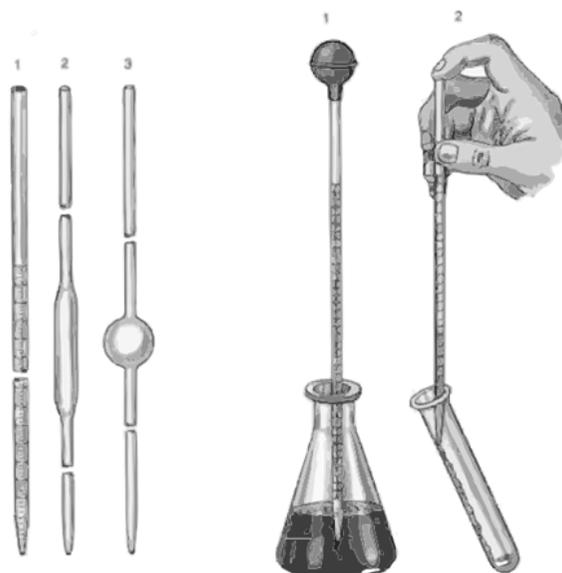


Figura 4.1. Forma correcta de utilizar la pipeta.

## II. FRASCOS PARA ÁCIDOS

- 1.4 Identificar las dos marcas de vidrio en el cuello del frasco y la marca de vidrio en el tapón (observa la figura 4.2).
- 1.5 Cuando la marca de vidrio del tapón (A) **coincide** con cualquiera de las dos marcas de vidrio (B) del cuello de la botella, está **abierto**. Para hacer coincidir las marcas de vidrio hay que girar cuidadosamente.
- 1.6 Cuando las marcas de vidrio **no coinciden**, el frasco se encuentra **cerrado**.
- 1.7 Tener en cuenta que, al usar el frasco para ácidos, este va a salir por gotas.
- 1.8 Adicionar al tubo anterior tres gotas de Ácido Acético con las debidas precauciones.

**Nota:** Atender a la indicación del profesor antes de manipular el frasco para ácidos.

Esta ejecución siempre deberá realizarse **sobre la tarja** para evitar derrames de ácido sobre la mesa.

**¡ALERTA!** El ácido acético tiene un olor fuerte, manéjalo con precaución.



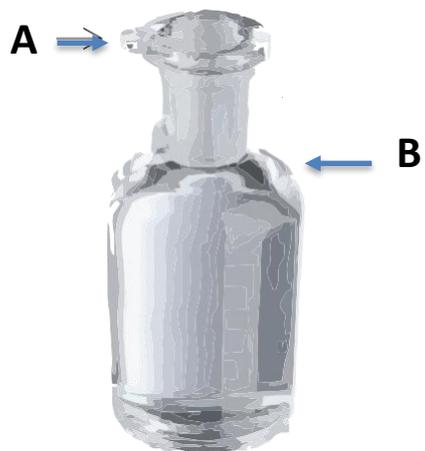


Figura 4.2. Frascos para ácidos. A, marca de vidrio en el tapón y B, marcas de vidrio en el cuello de la botella.

## EXPERIMENTO 2

Objetivo específico.

Practicar la medición de volúmenes empleando material graduado y aforado.

### Secuencia

#### III. USO DE LA PROBETA

2.1 Colocar en una probeta de 100 ml el volumen que le indique el profesor, siendo su medida correcta cuando la parte inferior del menisco toque la línea que corresponde a los mililitros que va a medir. Observar la figura 4.3 y 4.4.

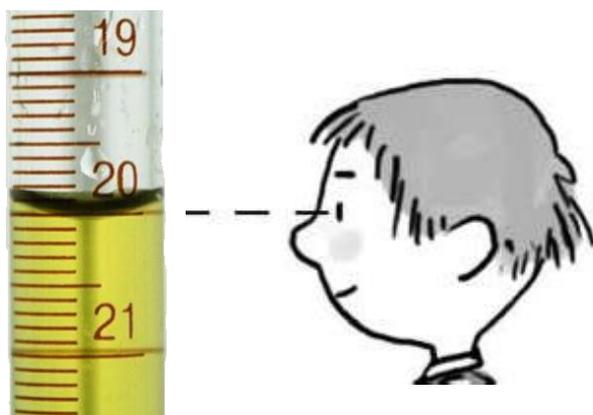


Figura 4.3. Una propiedad de los líquidos es la formación de los meniscos.

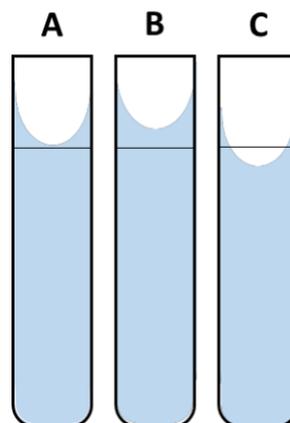


Figura 4.4. Meniscos. **A**, aforo correcto. **B** y **C**, aforo incorrecto.

#### IV. USO DEL MATRAZ AFORADO

2.2 Colocar en un matraz aforado de 100 ml, agua destilada hasta el inicio del cuello y agregar cuidadosamente con una pipeta el agua necesaria hasta la línea de aforo. Verificando que la parte inferior del menisco coincida con la línea de aforo del matraz (ver figura 4.5).

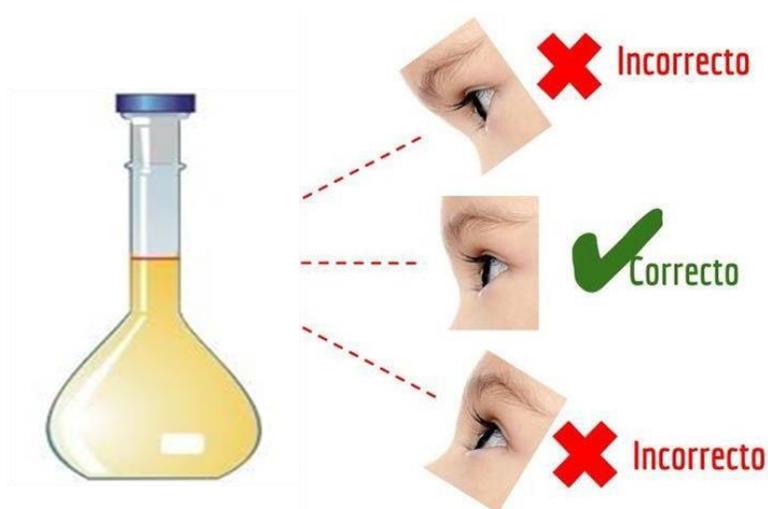


Figura 4.5. Posiciones correctas e incorrectas para la lectura en medición de volúmenes.

### EXPERIMENTO 3

Objetivo específico.

Comparar la precisión en la medición del volumen en diferente material del laboratorio.

#### Secuencia

- 3.1 En un vaso de precipitado de 100 ml colocar la medida que el profesor indique de agua destilada. Por ejemplo: 20 ml, 25ml, 38 ml, etc.
- 3.2 Verter el contenido del vaso anterior a una probeta.
- 3.3 Observar y comparar.

## ACTIVIDAD

Con base en lo aprendido en la práctica, marca con una X si la acción es correcta o incorrecta.

	Correcto	Incorrecto
1. La pipeta se utiliza usando el dedo pulgar.		
2. El frasco para ácidos se usa en la tarja y con precaución.		
3. El frasco para ácidos debe estar debidamente etiquetado para su identificación.		
4. El uso del gotero se realiza añadiendo las gotas del reactivo sin tocar la boca del material.		
5. Para preparar soluciones valoradas se utiliza la graduación de los vasos de precipitados.		
6. Cuando se observa un menisco, la vista debe estar al mismo nivel a la línea de aforo.		
7. La pipeta se utiliza para medir grandes volúmenes.		
8. La probeta es un material graduado.		
9. El matraz volumétrico es un material aforado.		
10. El matraz Erlenmeyer tiene una graduación muy precisa.		

Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA V

## Fenómenos Físicos, Químicos y Fisicoquímicos

### Objetivo General

Conocer y diferenciar claramente los fenómenos: físico, químico y fisicoquímico.

### Fundamento Teórico

1. La química es la ciencia que estudia las diferentes clases de materia, su composición, estructura, propiedades, cambios y transformaciones.
2. Cuando las sustancias que constituyen el universo que nos rodea efectúan cambios que no alteran su estructura molecular, se presentan fenómenos físicos, al existir alteraciones en la estructura molecular por interacción de dos o más sustancias, son fenómenos químicos a los que conocemos como reacciones químicas y cuando se presentan los dos fenómenos, o sea que tienen tanto físicos como químicos, son fenómenos fisicoquímicos.

MATERIAL	REACTIVOS	
1 Agitador	Agua destilada	H <sub>2</sub> O
1 Gradilla	Algodón	
1 Mechero Bunsen	S.R. de Azul de Bromotimol al 0.1%	
1 Pinzas para tubo de ensayo	Bicarbonato de Sodio	(NaHCO <sub>3</sub> )
1 Piseta	Cloruro de calcio	(CaCl <sub>2</sub> )
3 Tubos de ensaye	Parafina sólida	
2 Vaso de precipitados de 50 ml	Sulfato de Cobre Pentahidratado	(CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O)

## Experimento 1

Objetivo específico.

Experimentar y observar en un cambio de estado el tipo de fenómeno ocurrido.

### Secuencia

- 1.1 Colocar en un tubo de ensaye un trozo de parafina.
- 1.2 Calentar con cuidado y lentamente. Observar.
- 1.3 Dejar enfriar y observar nuevamente el cambio ocurrido.

### ACTIVIDAD.

RELACIONA LAS COLUMNAS	
A) Cambio de estado que experimenta la parafina al calentar el tubo de ensayo.	<input type="checkbox"/> Elemento
B) Cambio de estado que sufre la parafina al enfriarse.	<input type="checkbox"/> Químico
C) Los cambios que le ocurren a la parafina al calentar y al enfriar el tubo de ensayo son de tipo...	<input type="checkbox"/> Compuesto
D) La parafina no altero su estructura química esencial al calentarse y al enfriarse por que sigue siendo el mismo...	<input type="checkbox"/> Físico
	<input type="checkbox"/> Fusión
	<input type="checkbox"/> Solidificación

## Experimento 2

Objetivo específico.

Experimentar y observar en una combustión el tipo de fenómeno ocurrido.

### Secuencia

- 2.1 Sujetar un pedazo de algodón con unas pinzas para tubo de ensaye.
- 2.2 Llevar el algodón a la flama del mechero y retirar enseguida.
- 2.3 Observar los cambios ocurridos.

### ACTIVIDAD

2. Experimento de la combustión de algodón.

Indicar si es **Falso** o **Verdadero** cada enunciado

- a) El algodón sigue siendo la misma sustancia después de la combustión. \_\_\_\_\_
- b) El algodón altera su composición luego de la combustión. \_\_\_\_\_
- c) Este experimento es un ejemplo de cambio físico. \_\_\_\_\_
- d) El experimento ejemplifica un cambio químico. \_\_\_\_\_

## Experimento 3

Objetivo específico.

Comprobar a través de una efervescencia el tipo de fenómeno ocurrido .

### Secuencia

- 3.1.1 Colocar en un tubo de ensaye, 0.1g de bicarbonato de sodio y 0.1g de cloruro de calcio.
- 3.1.2 Adicionar 3 gotas de indicador de Azul de Bromotimol al 0.1%.
- 3.1.3 Observar lo ocurrido.

La reacción efectuada es:



### CUESTIONARIO

¿De qué manera se manifestó el cambio ocurrido?

\_\_\_\_\_

¿Qué tipo de fenómeno se presentó? \_\_\_\_\_.

¿Cómo se llama el gas producido? \_\_\_\_\_.

## Experimento 4

Objetivo específico.

Efectuar un fenómeno fisicoquímico.

### Secuencia

- 4.1 Colocar en un tubo de ensaye 0.5 g de Sulfato de Cobre Pentahidratado.
- 4.2 Sujetar el tubo con pinzas y calentar cuidadosamente hasta el momento en que se observe el desprendimiento de vapores y una decoloración de la sal (Ver fig. 5.1)

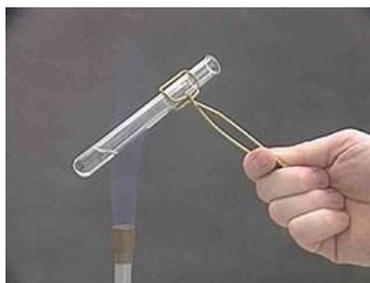
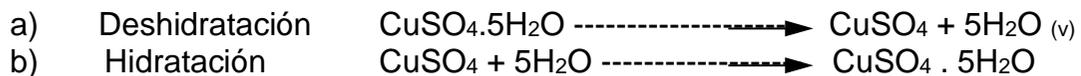


Figura 5.1

4.3 Dejar enfriar el tubo y agregar 1 gotas de agua a la sal anhidra.

En el proceso ocurren dos etapas:



### CUESTIONARIO

- a) El sulfato de cobre pentahidratado es de color: \_\_\_\_\_
- b) El sulfato de cobre deshidratado presenta un color: \_\_\_\_\_
- c) ¿Qué tipo de fenómeno representa la deshidratación-rehidratación del sulfato de cobre? \_\_\_\_\_

Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA VI

## Elementos, Compuestos y Mezclas

### Objetivo General

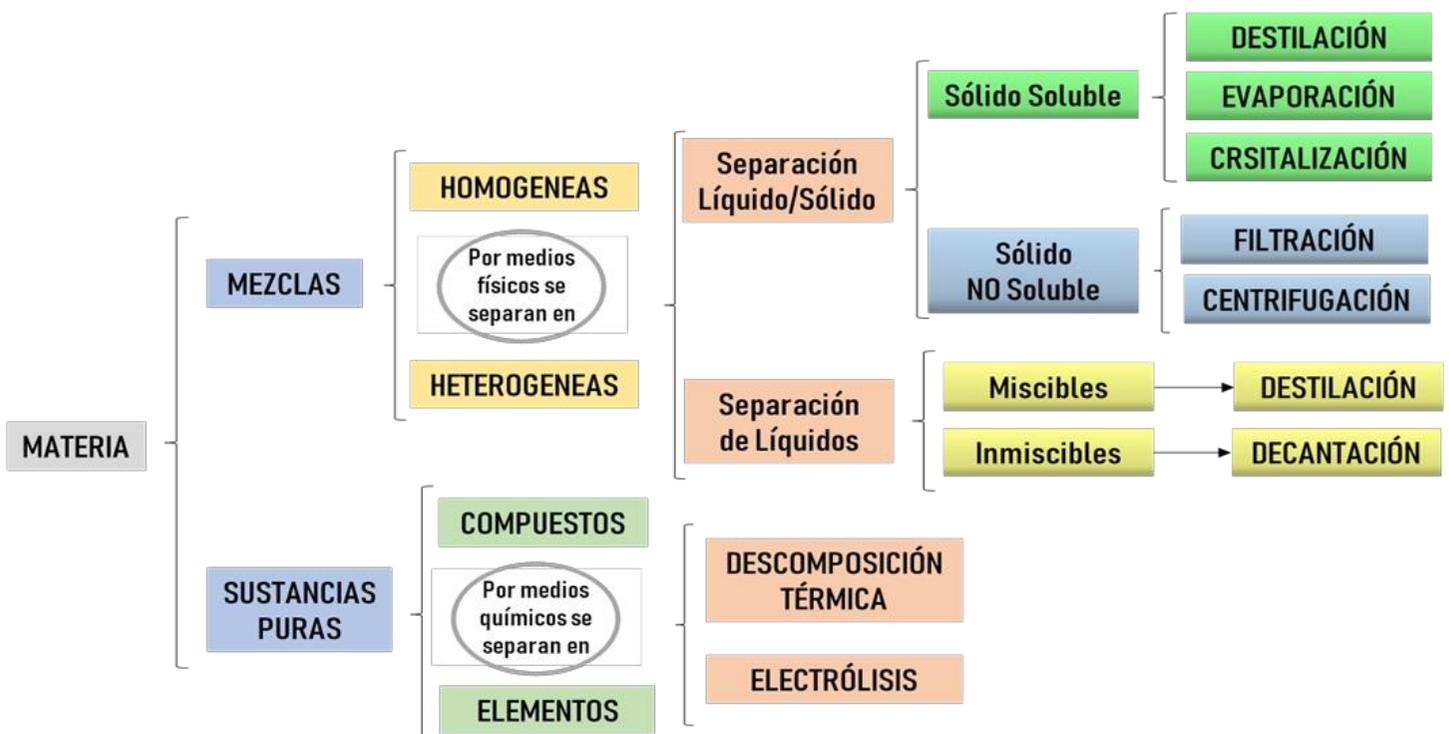
Diferenciar a los elementos de los compuestos y de las mezclas, así como algunos métodos de separación de éstas.

### Fundamento Teórico

Lavoisier define un elemento como una sustancia que, por ningún procedimiento, ni físico ni químico pueden separarse o descomponerse en otra sustancia más sencilla.

Las mezclas se clasifican en: homogéneas y heterogéneas. Las mezclas homogéneas constan de una sola fase y también se llaman disoluciones o soluciones. Estas mezclas presentan una composición contante en todas sus partes. Las mezclas heterogéneas se encuentran formadas por dos o más componentes que se distinguen a simple vista o al microscopio.

Los compuestos están formados por la unión de dos o más elementos y que estos están formando enlaces químicos. Los compuestos tienen propiedades diferentes a los elementos que lo forman y solo se pueden descomponer por métodos químicos. Además de que presentan una proporción definida.



MATERIAL	REACTIVOS	
1 papel filtro	Agua destilada	
1 imán	Carbono	C
1 vidrio de reloj	Mercurio	Hg
1 mechero Bunsen	Cobre	Cu
1 pinzas para tubo de ensayo	Magnesio	Mg
1 piseta	Fierro	Fe
1 cápsula de porcelana	Aluminio	Al
2 tubos de ensaye	Estaño	Sn
1 vaso de precipitado de 250 ml	Plomo	Pb
1 agitador	Iodo	I
1 soporte universal	Azufre	S
1 cazuela de barro	Peróxido de Hidrógeno	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
1 rejilla de asbesto	Papa	
	Cloruro de sodio	NaCl
	Limadura de hierro	
	Azúcar	
	Arena	

## EXPERIMENTO 1

Objetivo específico.

Observar e identificar las propiedades físicas de los siguientes elementos.

1. Completar la siguiente tabla de acuerdo a los elementos proporcionados. Si, No, Sólido=**Sol**, Líquido=**L** y Gaseoso=**G**

ELEMENTO	SÍMBOLO	COLOR	BRILLO (S/N)	ESTADO DE AGREGACIÓN (Sol/L/G)	FRAGILIDAD (S/N)	MALEABILIDAD (S/N)
Carbono	C					
Mercurio	Hg					
Cobre	Cu					
Magnesio	Mg					
Plomo	Pb					
Estaño	Sn					
Aluminio	Al					
Fierro	Fe					
Yodo	I					
Azufre	S					

## EXPERIMENTO 2

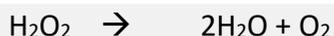
Objetivo específico.

Observar la descomposición del peróxido de hidrógeno por la encima catalasa (enzima presente en los seres vivos que desdobra el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno).

### Secuencia

- 2.1. Colocar en un tubo de ensaye un trozo de papa cruda.
- 2.2. Añadir 1 ml de agua destilada.
- 2.3. Agregar 1 ml de peróxido de hidrógeno.
- 2.4. Observar y anotar que cambios se generaron.

La reacción que se llevó a cabo es la siguiente:



¿Cómo se llama el gas obtenido? \_\_\_\_\_

¿Qué otro compuesto se formó? \_\_\_\_\_

## EXPERIMENTO 3

Objetivo específico.

Sintetizar un compuesto a partir de la unión de dos elementos.

### Secuencia

- 3.1. Tomar una lámina de cobre con una pinza para tubo de ensayo.
- 3.2. Calentar la lámina de cobre en el mechero.
- 3.3. Observar y anotar que sucedió cuando se coloca la lámina en el mechero.

Completar la siguiente reacción:



¿Cómo se llama el compuesto obtenido? \_\_\_\_\_

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Utilizar lentes de seguridad en todo momento.
- Tener cuidado al manipular material caliente.



## EXPERIMENTO 4

Objetivo específico.

Preparar una mezcla homogénea y anotar sus características.

### Secuencia

- 4.1. Colocar en un tubo de ensaye 2 ml de agua destilada.
- 4.2. Añadir 0.5 g de NaCl.
- 4.3. Agitar hasta disolver.
- 4.4. Verter la solución a una cápsula de porcelana.
- 4.5. Calentar la mezcla hasta la evaporación.
- 4.6. Observar y anotar.

Cuándo se disolvió el cloruro de sodio en agua ¿Cuántas fases se observaron?

\_\_\_\_\_

¿Cómo se llama el método de separación que utilizaste en este experimento? \_\_\_\_\_

## EXPERIMENTO 5

Objetivo específico.

Preparar y separar una mezcla heterogénea.

### Secuencia

- 5.1. Colocar en un vidrio de reloj 1 g de limadura de hierro y 1 g de arena.
- 5.2. Mezclar cuidadosa y perfectamente con un agitador.
- 5.3. Cubre el imán con un trozo de papel y pasar varias veces sobre el vidrio de reloj.
- 5.4. Depositar las partículas que separaste con el imán en el recipiente que te indique tu profesor.
- 5.5. Observar y anotar.

¿Qué método utilizaste para separar la limadura de hierro? \_\_\_\_\_

## Actividad

Elige la opción correcta observando el dibujo correspondiente.

1

¿El símbolo de la siguiente imagen corresponde a un elemento?

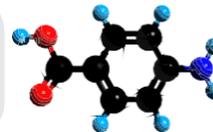
Si  No



2

¿La estructura molecular que se muestra a continuación corresponde a un compuesto?

Si  No



3

¿La siguiente imagen a que tipo de mezcla corresponde?

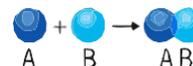
Heterogénea  Homogénea



4

Un compuesto es la unión química de dos o más elementos.

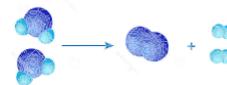
cierto  falso



5

La descomposición, es la formación de dos elementos para formar un compuesto.

cierto  falso



6

La evaporación, es un método de separación físico.

cierto  falso



7

La filtración, es un método de separación químico.

cierto  falso



Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA VII

## Modelos Atómicos

### Objetivo General

Conocer las modificaciones conceptuales del átomo a través de la historia y construir un modelo atómico de acuerdo con la teoría atómica moderna.

### Fundamento Teórico

El concepto de átomo ha evolucionado desde su primera concepción por Demócrito, en la antigua Grecia, hasta el modelo cuántico actual. La concepción actual del átomo es el modelo atómico cuántico, el cual se basa en una complejidad matemática importante, que puede resumirse en que los átomos de los elementos están constituidos en dos partes: un núcleo, al centro del átomo, donde se encuentran partículas denominadas protones y neutrones y una corteza dentro de la cual se encuentran los electrones, acomodados aleatoriamente en regiones energéticas definidas por sus propiedades cuánticas. El diseño y la construcción de este modelo es el resultado de aportaciones que se han hecho a través de la historia, gracias al interés del hombre en conocer la composición de la materia.

Las características físicas, químicas, atómicas e incluso las nucleares de un átomo dependen de su configuración electrónica, producto del desarrollo del modelo atómico actual, por lo que, si bien es cierto, no existe una forma de representar en un papel la estructura general de un átomo, si es posible representarlos de una forma simbólica y sencilla, empleando para ello los cuatro números cuánticos: principal ( $n$ ), azimutal ( $l$ ), magnético ( $m$ ) y spin. ( $s$ ).

## UNA BREVE HISTORIA DE LOS

# MODELOS ATÓMICOS

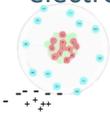
### 1803. MODELO DE DALTON



El átomo no se puede crear ni destruir, son indivisibles, aún y cuando se unan formando compuestos químicos, tienen la misma masa si son iguales.

### 1911. MODELO DE RUTHERFORD

El átomo tiene un núcleo pequeño que concentra una carga positiva, alrededor del cual giran los electrones a una distancia cualquiera del núcleo.



### 1902 - 1919. MODELO DE LEWIS

Modelo del átomo cúbico. Los electrones se ubican en los ocho vértices de un cubo. Se considera la base de la regla de octeto.



### 1923. MODELO DE CHADWICK

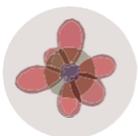
Al confirmar la presencia del neutrón, amplía el modelo anterior a incluir que esta partícula acompaña al protón en el núcleo, y juntos estructuran la masa atómica.

### 1926. MODELO DE SCHRÖDINGER

Modelo Cuántico no Relativista. Existen regiones determinadas en una orbital donde hay una probabilidad de encontrar un electrón, pero nunca puede determinarse su posición exacta.

### SIGLO XXI. MODELO ATÓMICO ACTUAL

En el átomo sigue evolucionando con el descubrimiento de nuevas formas de interacción entre partículas subatómicas y la estabilidad misma de los átomos.

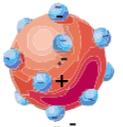


### DEMÓCRITO. SIGLO V A.C.

La concepción griega del átomo se basa en partículas pequeñas indivisibles.

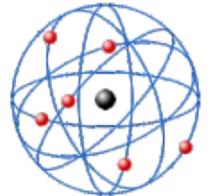
### 1904. MODELO DE THOMSON

Los electrones (descubiertos por él) están insertos en un átomo cargado positivamente. Se le llama modelo del pudin de pasas.



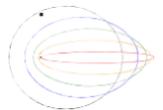
### 1913. MODELO DE BOHR

Los electrones giran en órbitas circulares definidas por energías las cuales puede absorber o emitir energía para cambiar de nivel.



### 1916. MODELO DE SOMMERFIELD

Ajustando el modelo de Bohr a la teoría relativista, las órbitas no son solo circulares, también hay elípticas, y cada nivel tiene uno o más subniveles.

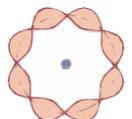


### 1925. MODELO DE HEISENBERG

Creador del modelo mecánico matricial, en el que la estructura atómica dependía de la radiación absorbida o emitida por los electrones en los distintos niveles atómicos.

### 1928. MODELO DE DIRAC-JORDAN

Los electrones presentan un giro determinado al estar apareados con spines opuestos, que aparece automáticamente y no es posible predecirlo.



## MATERIAL

Placa del modelo de Bohr

Esferas/Bolitas, rojas para los protones y negras para los electrones

### ACTIVIDAD 1

Observa el video propuesto por el profesor el cual te permitirá tener información preliminar para la construcción del modelo atómico a realizar.

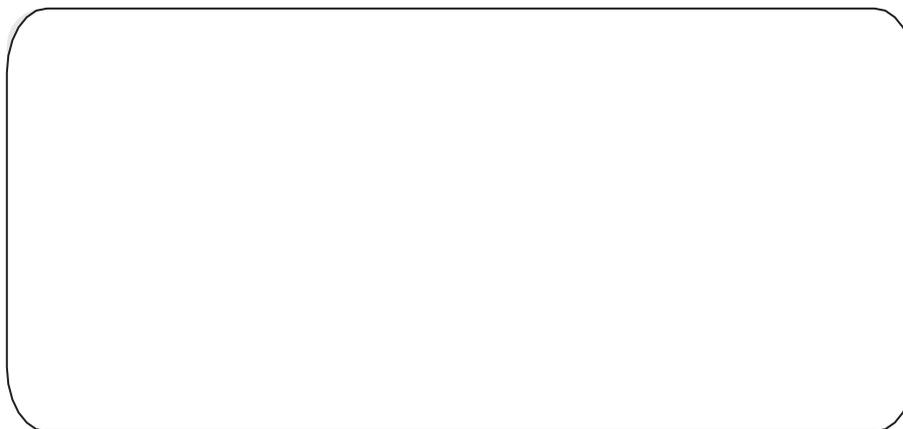
### ACTIVIDAD 2

#### Objetivo Especifico

Construir diferentes átomos haciendo uso del modelo de Bohr.

#### Secuencia

- 1.1 De los siguientes elementos: **K, Fe, Cl, C**.
- 1.2 Consulta el número atómico en la Tabla Periódica.
- 1.3 Elabora su configuración electrónica.



1.4 ¿Cuántos niveles de energía se requieren para ubicar a los electrones del elemento?

1.5 Coloca el número de protones correcto y haz la distribución de los electrones por niveles.

1.6 Dibuja el átomo con sus protones y electrones, de acuerdo al modelo de Bohr.

## CUESTIONARIO

Escribe un postulado de la teoría de Bohr. \_\_\_\_\_

¿Explica que es un nivel de energía? \_\_\_\_\_

¿Con que número cuántico se define el nivel de energía? \_\_\_\_\_

Sello de Laboratorio de Química

# PRÁCTICA VIII

## Estructura de la Tabla Periódica y Periodicidad I

### Objetivo General

Comprender el comportamiento de los elementos de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica.

### Fundamento Teórico

Al estudiar la tabla periódica en su conjunto se hacen evidentes algunas características particulares de los elementos, las cuales denominamos propiedades periódicas.

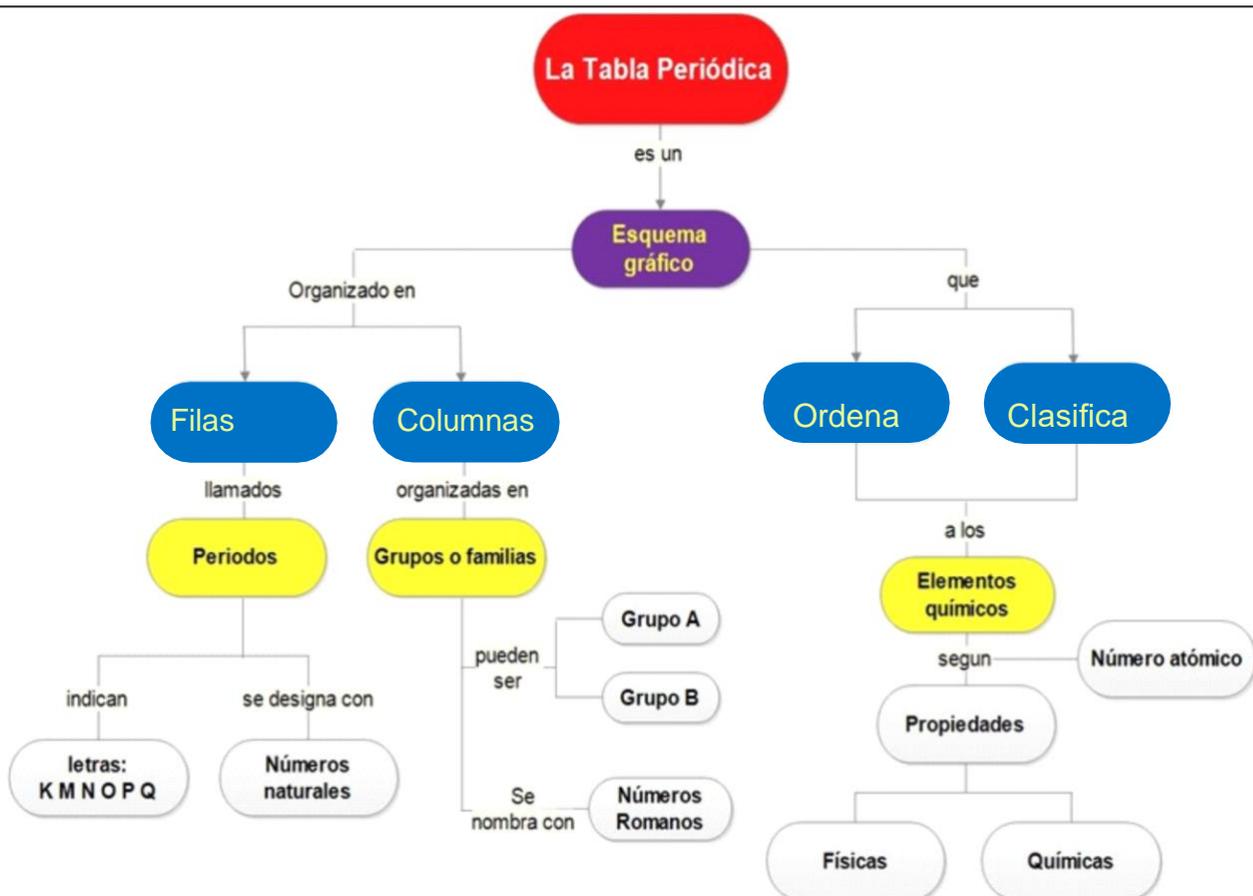
Las propiedades periódicas varían en función del número atómico y pueden ser:

**a) Físicas:** densidad, punto de fusión, punto de ebullición, estado de agregación, etc.

**b) Químicas:** carácter metálico, acidez, actividad química, poder reductor, etc.

**c) Atómicas:** energía de ionización, afinidad electrónica, radio atómico, electronegatividad etc.

En la tabla periódica se clasifican a los elementos en metales, no metales, metaloides y de manera general se organiza como se muestra en el siguiente diagrama.



MATERIAL	REACTIVOS
4 vasos de precipitados de 100 ml	Magnesio en cinta
1 circuito con focos	Sodio
Colores: amarillo, naranja y verde	Potasio
	Calcio
	Aluminio
	Fenolftaleína al 0.5%
	HCl concentrado
	Cobre
	Azufre
	Zinc
	Carbón
	Iodo
	Mercurio
	Hierro
	Plomo

## Experimento 1

### Objetivo específico

El estudiante comprobará las principales propiedades fisicoquímicas de algunos elementos y las clasificará en metales, no metales o metaloides.

### Secuencia

1.1 Observar cuidadosamente las características de los elementos que se proporcionan y determinar su conductividad eléctrica, dureza, maleabilidad, ductilidad y clasificar en metales o no metales.

Elemento	Conduce la corriente eléctrica SI/ NO	Maleabilidad y/o Ductilidad	Brillo Metálico	Clasificación: Metálico No metálico
<b>Cu</b>				
<b>S</b>				
<b>Zn</b>				
<b>Al</b>				
<b>Mg</b>				
<b>*I</b>				
<b>Pb</b>				
<b>Fe</b>				
<b>C</b>				
<b>Hg</b>				



## Experimento 3

Objetivo específico.

Observar la actividad química de algunos elementos tomando en cuenta su posición en la tabla periódica.

### Secuencia

3.1 Colocar en dos vasos de precipitados 20 ml de agua, y agregarles unas gotas de fenolftaleína posteriormente agregar a un vaso un trozo de sodio y a otro un trozo de potasio.

¿Qué se observa?

\_\_\_\_\_

3.2 Colocar en dos vasos de precipitados 20 ml de agua, y agregarles unas gotas de fenolftaleína posteriormente agregar a uno de los vasos un trozo de magnesio y a otro un poco de calcio.

¿Qué se observa?

\_\_\_\_\_

Compara lo sucedido en la secuencia 3.1 y 3.2 ¿Cuáles fueron las diferencias?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué metal mostró mayor reactividad con el agua?

\_\_\_\_\_

¿Quiénes son más reactivos, los metales alcalinos o los alcalinotérreos?

\_\_\_\_\_

Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA IX

## Periodicidad II

### Objetivo General

Identificar los cambios en la reactividad de los elementos químicos de acuerdo a su grupo y periodo.

### Fundamento Teórico

La reactividad de los elementos químicos varía en función de su posición en la tabla periódica, la cual también se encuentra en relación directa con el número atómico del elemento.

Los elementos de una misma familia, al tener la misma cantidad de electrones en su última capa energética actúan o reaccionan de manera parecida.

La serie electromotriz o de actividad química, nos muestra como los elementos más reactivos desplazan a los menos reactivos de sus compuestos.

Elementos más activos

Elementos menos activos

Li > K > Ba > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Cr > Fe > Cd > Co > Ni > Sn > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Pt

MATERIAL	REACTIVOS
12 tubos de ensayo	Cloruro de sodio NaCl
	Ioduro de potasio KI
	Bromuro de potasio KBr
	Nitrato de Plata. AgNO <sub>3</sub>
	Ácido clorhídrico. HCl
	Sulfato de cobre. CuSO <sub>4</sub>
	Plomo
	Hierro
	Aluminio
	Zinc

## Experimento 1

### Objetivo específico.

Comprobar que, de acuerdo a la actividad química de los elementos, los más activos desplazan a los menos activos.

#### Secuencia

1.1 Colocar cuatro tubos de ensaye en una gradilla y numerarlos para su identificación, poner en cada uno de ellos 2 ml de una S.R. de Sulfato de Cobre II 1.0 M y agregar a cada tubo uno de los siguientes elementos: Plomo, Aluminio, Fierro y Zinc.

1.2 Calentar ligeramente los tubos.

Completar las siguientes reacciones:



#### CUESTIONARIO

¿Que se observa en las reacciones? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

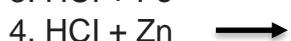
¿Qué elemento se desplaza en las reacciones? \_\_\_\_\_ ¿Ocurren con la misma velocidad?

## Experimento 2

#### Secuencia

2.1 Repetir la operación anterior con los mismos elementos, pero ahora utilizar ácido clorhídrico concentrado. Comparar los resultados con el experimento anterior.

Completar las siguientes reacciones.



## CUESTIONARIO

¿Se observó el desplazamiento del elemento menos activo por el más activo?

\_\_\_\_\_

¿Cuál de los metales anteriores es más activo?

\_\_\_\_\_

¿A qué se debe este fenómeno?

\_\_\_\_\_

## Experimento 3

### Objetivo específico

Comprobar las propiedades químicas de los halógenos

### Secuencia

Colocar en una gradilla 4 tubos de ensaye y añadir a cada uno de ellos 2 ml. de S.R. de los siguientes compuestos: Fluoruro de Sodio, Cloruro de Sodio, Bromuro de Potasio e Ioduro de Potasio.

Agregar 0.5 ml de S.R. de Nitrato de Plata a cada uno de los tubos anteriores.

Las reacciones efectuadas fueron:



## CUESTIONARIO

De acuerdo a las reacciones anteriores ¿en cuáles de ellas se formó un precipitado?

---

De acuerdo al experimento anterior ¿se observa periodicidad con los elementos de la familia VII A?

---

¿Por qué?

---

**Sello del Laboratorio de Química**

# PRÁCTICA X

## Enlace Químico

### Objetivo General

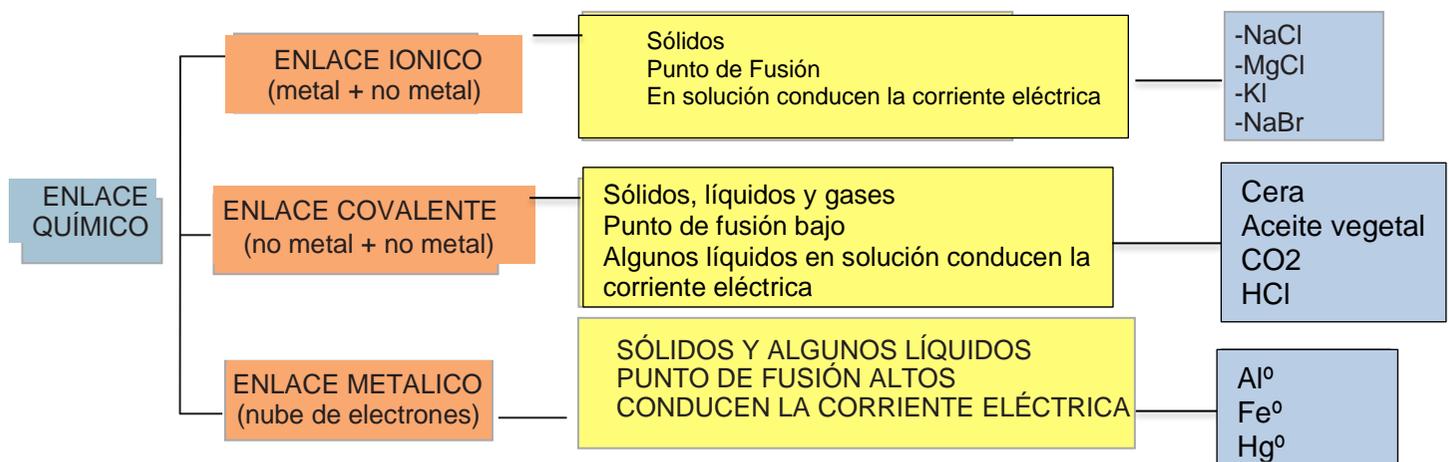
Establecer e identificar las diferencias entre compuestos que presentan enlaces iónicos y compuestos con enlaces covalentes, observando algunas de sus propiedades químicas y físicas generales.

### Fundamento Teórico

Los compuestos iónicos y los covalentes difieren marcadamente en sus propiedades químicas y físicas debido a la diferencia en la naturaleza de sus enlaces.

Las moléculas de los compuestos covalentes no están fuertemente unidas entre sí, ya que las fuerzas intermoleculares son relativamente débiles. En consecuencia, los compuestos covalentes por lo general son gases, líquidos o sólidos de bajo punto de fusión.

De manera contraria, las fuerzas electrostáticas que mantiene unidos los iones en un compuesto iónico son comúnmente muy fuertes, por lo que los compuestos iónicos son sólidos con altos puntos de fusión. Muchos de estos compuestos son solubles en agua y las diluciones acuosas resultantes conducen la electricidad por que los compuestos iónicos son electrolitos fuertes. la mayoría de los compuestos covalentes son insolubles en agua o, si se disuelven, sus disoluciones no conducen electricidad porque sus compuestos no son electrolitos.



MATERIAL	REACTIVOS	
2 vasos de precipitados de 250 ml	Óxido de calcio.	CaO
1 circuito con focos	Cloruro de sodio	NaCl
10 tubos de ensayo	Parafina	
1 piseta	Sacarosa	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>
1 cápsula de porcelana	Tetracloruro de carbono.	CCl <sub>4</sub>
	Fenolftaleína al 0.5%	
	Nitrato de plata 1M	AgNO <sub>3</sub>
	Ácido sulfúrico.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

## Experimento 1

### Objetivo específico.

Identificar sustancias químicas con enlace iónico y covalente por su **solubilidad**.

#### Secuencia

- 1.1 Colocar por separado en cuatro tubos de ensayo 0.2 a 0.5 g de las siguientes sustancias NaCl, CaO, parafina, sacarosa.
- 1.2 Agregar a cada tubo 2 ml de agua destilada y agitar vigorosamente.
- 1.3 Repetir el paso 1.1.
- 1.4 Agregar 3 ml de Tetracloruro de carbono y agitar vigorosamente.
- 1.5 Completar la tabla que se encuentra al final de la práctica con lo observado en este experimento.

## Experimento 2

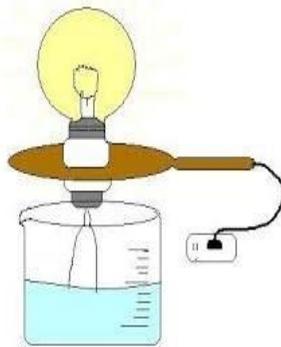
### Objetivo específico

Identificar sustancias químicas con enlace iónico y covalente por su conductividad eléctrica en soluciones acuosas.

#### Secuencia

- 2.1. Verter en un vaso de precipitado de 250 ml la solución A (cloruro de sodio) y en un segundo vaso de precipitado la solución B (sacarosa).

2.2. Introducir los electrodos del aparato de conductividad eléctrica, en cada una de las soluciones.



2.3. Lavar los electrodos del aparato de conductividad eléctrica en cada ocasión que los utilice, con agua destilada.

### Experimento 3

#### Objetivo específico.

Identificar sustancias químicas con enlace iónico y covalente por su **punto de fusión**.

#### Secuencia

3.1 Colocar en tubo de ensaye 0.5 g de NaCl.

3.2 Sostener el tubo con pinzas y acercarlo a la flama del mechero (ver figura 10.2).

Calentar de 10 a 20 segundos.

3.3 Repetir el experimento utilizando óxido de calcio y parafina.

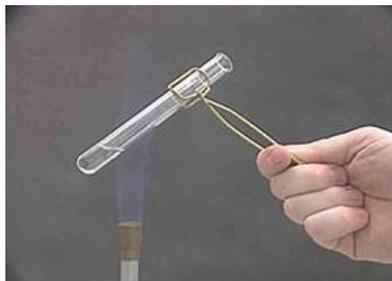


figura 10.2

## Experimento 4

### Objetivo específico

Identificar sustancias químicas con enlace iónico y covalente por su reactividad química.

#### Secuencia

4.1 Tomar 3 tubos de ensaye y agregar al primero 0.5 g de cloruro de sodio; al segundo 0.5 g de óxido de calcio; al tercero 0.5 g de parafina y en una cápsula de porcelana 0.5 g de sacarosa.

4.2. Agregar 0.5 ml de nitrato de plata 1 M. al primer tubo, observar el precipitado.

4.3. Agregar 1 ml de agua destilada al tubo no. 2 y agitar, agregar tres gotas de fenolftaleína, observar.

4.4. Agregar 1 ml de agua destilada al tubo no. 3 y agitar, agregar tres gotas de fenolftaleína, observar.

4.5 Agregar 0.5 ml de ácido sulfúrico a la cápsula y observar.

#### ACTIVIDAD

Con relación a los resultados de los experimentos llenar la siguiente tabla.

Compuesto	Cloruro de sodio	Óxido de calcio	Parafina	Sacarosa
Propiedad				
Soluble en agua				
Soluble en $\text{CCl}_4$				
Conductividad				
Punto de fusión				-----
Reactividad química				
Tipo de enlace				

Sello del Laboratorio de Química

# PRÁCTICA XI

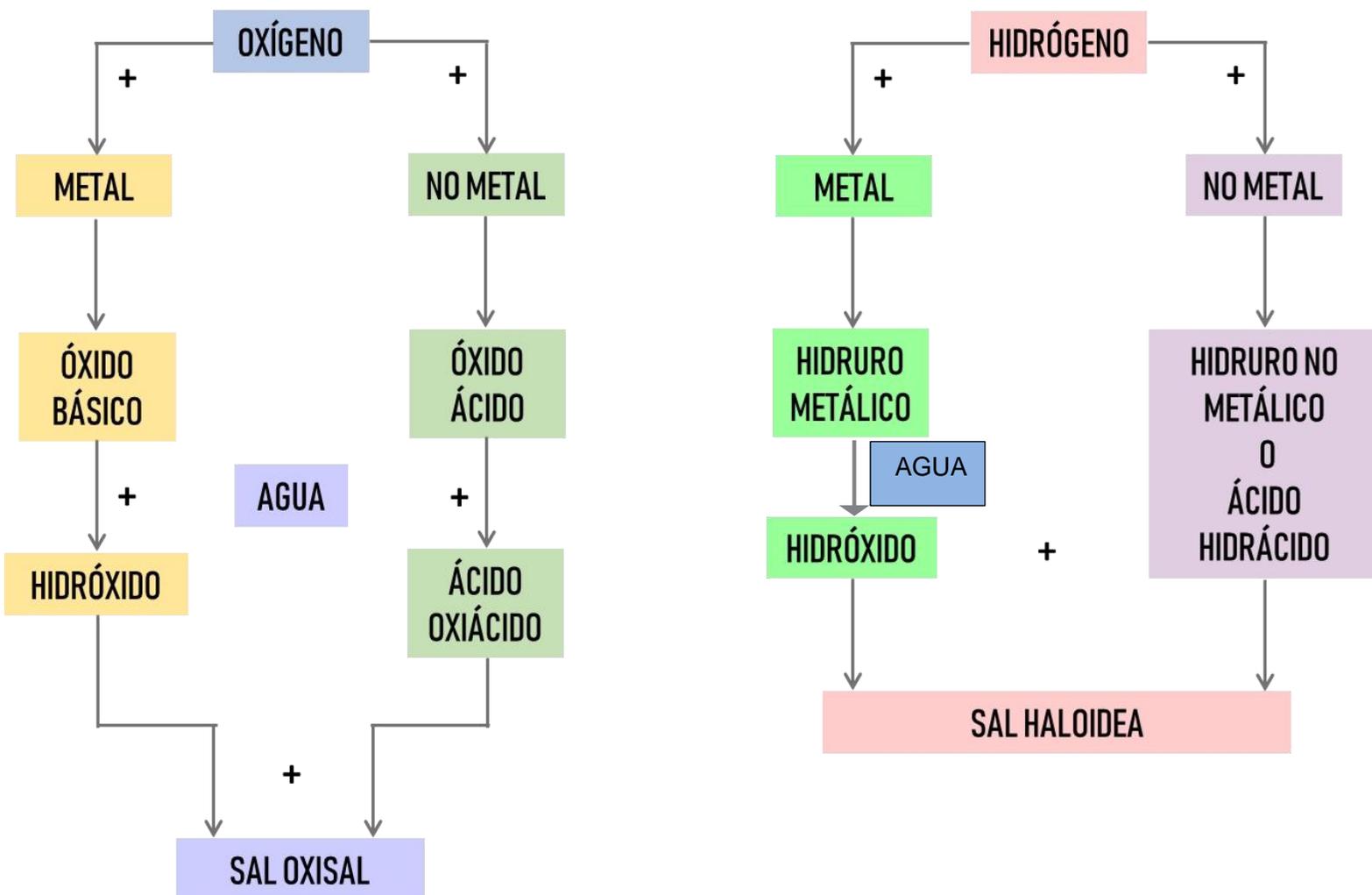
## Funciones Químicas Inorgánicas

### Objetivo General

Obtener algunos de los compuestos más representativos de las funciones químicas inorgánicas y determinar algunas de sus propiedades.

### Fundamento Teórico

Una función química es un grupo de átomos unidos por diferentes enlaces químicos que, en general presentan propiedades físicas y químicas semejantes. Las funciones químicas inorgánicas son: óxidos, ácidos, bases, sales e hidruros. El grupo funcional es el átomo o grupo de átomos que identifica a cada función química. Por ejemplo, el grupo OH es el grupo funcional de los hidróxidos.



MATERIAL	REACTIVOS
1 cucharilla de combustión	Agua destilada H <sub>2</sub> O
1 embudo	S.R. de Azul de Bromotimol al 0.1%
1 gradilla	Trozo de cinta de magnesio Mg <sup>0</sup>
1 mechero Bunsen	Fenolftaleína al 0.1%
1 pinza para tubo de ensaye	Óxido de Calcio CaO
1 piseta	
2 popotes	
2 tubos de ensaye	
2 vasos de precipitados de 100 ml	
1 agitador	

## Experimento 1

Objetivo específico

**Obtener un óxido básico a partir de la combustión de un metal con el oxígeno.**

### Secuencia

- Colocar en una cucharilla de combustión un trozo de cinta de magnesio y llevar a la flama hasta su total combustión.
- Observa y anota como se dio la combustión y que características físicas presentó la cinta de magnesio antes y después de la combustión.

**Completar la reacción que llevaste a cabo en este experimento:**



¿Cómo se llama el óxido obtenido? \_\_\_\_\_

**NOTA:** NO deseches el contenido de la cucharilla de combustión.

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

Utilizar lentes de seguridad en todo momento.  
Tener cuidado al manipular material caliente.



## Experimento 2

### Objetivo específico

Obtener un hidróxido a partir de un óxido y agua.

#### Secuencia

2.1 Colocar el residuo de la cucharilla de combustión del experimento anterior (óxido básico) en un vaso de precipitados.

2.2 Añadir 10 ml de agua destilada. Introduce la cucharilla en el agua destilada.

2.3 Retirar la cucharilla de combustión.

2.4 Agregar 1 gota de indicador de fenolftaleína al 0.1%. Agitar.

2.5 Observar y anotar que sucedió cuando se añadió la fenolftaleína.

Si a 10 ml de agua le añadieras un trocito de sodio metálico

¿Obtendrías un hidróxido?

¿Qué pasaría con el indicador fenolftaleína?

Completa la siguiente reacción.  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

¿Cómo se llama el hidróxido obtenido?

## Experimento 3

### Objetivo específico

Obtener un oxiácido a partir de un óxido no metálico y agua.

#### Secuencia

3.1 Colocar en un tubo de ensaye 2 ml de agua destilada.

3.2 Añadir una gota de azul de bromotimol al 0.1%. Agitar.

3.3 Sumergir un popote en el tubo de ensaye y soplar delicadamente hasta observar el cambio de coloración de indicador.

3.4 Observar y anotar que pasa con la coloración del indicador antes y después de soplar.

En este experimento ¿Cuál es el óxido no metálico? \_\_\_\_\_

¿Qué papel desempeña el azul de bromotimol en la reacción? \_\_\_\_\_

Completa la siguiente reacción:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  \_\_\_\_\_

¿Cómo se llama el oxiácido obtenido? \_\_\_\_\_

## Experimento 4

### Objetivo específico

Obtener una oxisal a partir de un hidróxido y un ácido oxiácido.

### Secuencia

- 4.1 Colocar en vaso de precipitados una pizca de óxido de calcio.
- 4.2 Agregar 20 ml de agua y mezclar perfectamente con un agitador.
- 4.3 Añadir una gota de fenolftaleína al 0.1%.
- 4.4 Introducir un popote en la solución y soplar delicadamente hasta que desaparezca la coloración por completo.
- 4.5 Observar y anotar todos y cada uno de los cambios observados en el experimento.

Completar la siguiente reacción:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

¿Cómo se llama el producto formado? \_\_\_\_\_

Completa la siguiente reacción del hidróxido con el oxiácido para formar la oxisal.

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

## Actividad 1

Completar la siguiente tabla con la información que aparece en los recuadros. Escribe los compuestos en la tabla de acuerdo con el nombre de éste, así como la función química inorgánica de la que se trate.

COMPUESTO	NOMBRE	FUNCIÓN QUÍMICA INORGÁNICA
	Dióxido de nitrógeno	
	Hidróxido de magnesio	
	Ácido nitroso	
	Ácido fluorhídrico	
	Sulfito de bario	
	óxido de hierro III	
	Hidróxido de litio	
	Ácido bórico	
	Ácido bromhídrico	
	Sulfato de calcio	

## Actividad 2

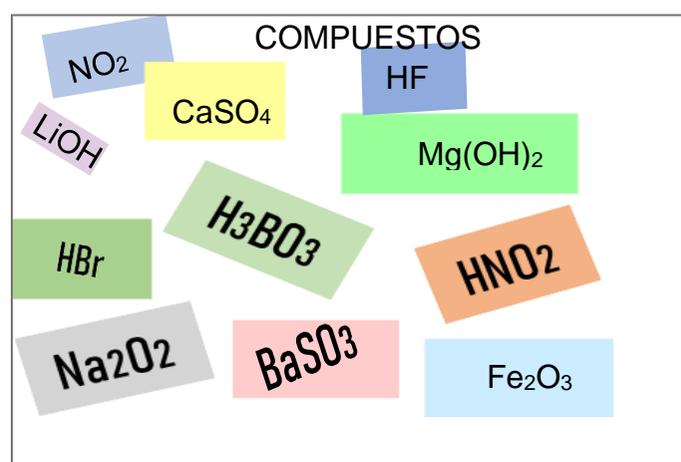
Relaciona las siguientes funciones químicas inorgánicas.

**FUNCIONES QUÍMICAS INORGÁNICAS**



Sal  
Hidrácido  
Oxiácido  
Hidróxido  
Oxisal  
Anhidrido  
Óxido  
Hidruro

**COMPUESTOS**



NO<sub>2</sub>  
CaSO<sub>4</sub>  
HF  
LiOH  
Mg(OH)<sub>2</sub>  
HBr  
H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>  
HNO<sub>2</sub>  
Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
BaSO<sub>3</sub>  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Sello de Laboratorio de Química**

# PRÁCTICA XII

## Cationes y Aniones

### Objetivo General

Obtener compuestos iónicos.

### Fundamento Teórico

Las fórmulas químicas de los compuestos inorgánicos se forman a partir de unidades de iones positivos(cationes) y negativos(aniones.) La unidad fórmula de un compuesto inorgánico es igual al número de valencias positivas y negativas. Para facilitar su estudio es necesario memorizar: el nombre, la fórmula y la carga iónica de cada uno de los iones más comunes.

Por ejemplo:

Catión	Nombre del Catión	Anión	Nombre del Anión
Na <sup>1+</sup>	Ión Sodio	Cl <sup>1-</sup>	Ión Cloruro
Fe <sup>3+</sup>	Ión Hierro (III)	O <sup>2-</sup>	Ión óxido
Ag <sup>1+</sup>	Ión Plata	S <sup>2-</sup>	Ión Sulfuro
Ni <sup>2+</sup>	Ión Níquel (II)	OH <sup>1-</sup>	Ión Hidróxido
Cu <sup>2+</sup>	Ión Cobre (II)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ión Sulfato
Pb <sup>2+</sup>	Ión Plomo (II)	NO <sub>3</sub> <sup>1-</sup>	Ión Nitrato

En cada fórmula se escribe primero al catión y luego al anión. Para dar el nombre del compuesto, primero se indica el anión y luego el nombre del catión.

Ejemplos:

Fórmula del compuesto	Nombre del compuesto
Na <sup>1+</sup> Cl <sup>1-</sup> = NaCl	Cloruro de sodio
Fe <sup>3+</sup> O <sup>2-</sup> = Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	óxido de hierro (III)

Cuando la carga iónica del catión y anión son iguales se anulan, no es necesario escribirles subíndices a estos iones que componen la fórmula del compuesto porque es uno. Si es diferente la carga iónica del catión y del anión se cruzan ambas, colocándose como subíndices, con esto el número de cargas positivas y negativas se igualan.

MATERIAL	REACTIVOS
1 acetato	S.R. de Cloruro de Hierro (III) <b>FeCl<sub>3</sub> 0.1M</b>
1 lupa	S.R. de Cloruro de Níquel (II) <b>NiCl<sub>2</sub> 0.1M</b>
Pañuelos desechables	S.R. de Nitrato de Plata <b>AgNO<sub>3</sub>0.1M</b>
	S.R. de Nitrato de Plomo (II) <b>Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>0.1M</b>
	S.R. de Sulfato de Cobre (II) <b>CuSO<sub>4</sub>0.1M</b>
	S.R. de Ácido Clorhídrico <b>HCl 1M</b>
	S.R. de Ácido Sulfúrico <b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M</b>
	S.R. de Cromato de Potasio <b>K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 0.1M</b>
	S.R. de Hidróxido de Sodio <b>NaOH 1M</b>
	S.R. de Sulfuro de Sodio <b>Na<sub>2</sub>S 0.1M</b>

## Experimento 1

### Objetivo específico.

Realizar y observar la formación de diferentes compuestos mediante la unión de un catión y de un anión.

### Secuencia

- 1.1 Colocar un acetato sobre la tabla 12.1
- 1.2 Adicionar 1 gota de cada uno de los cationes sobre el acetato, en donde lo indique la tabla.
- 1.3 Adicionar 1 gota de cada anión sobre la gota del catión que ya se ha adicionado, teniendo cuidado de no tocar con la pipeta la gota que está en el acetato.
- 1.4 Observar los cambios efectuados y anotar donde haya precipitado.
- 1.5 Anotar en la tabla 12.1, el color de cada compuesto, así como la presencia de precipitado si lo hubo y utilizar una lupa.
- 1.6 Anotar en la tabla 12.1 la fórmula y el nombre de cada compuesto formado.
- 1.7 Al terminar limpiar el acetato con un pañuelo desechable.

**Sello del Laboratorio de Química**

em  
ad  
Ac  
de  
jo  
nse  
Co

	$\text{Fe}^{3+}$ Hierro III	$\text{Ag}^+$ Plata	$\text{Cu}^{2+}$ Cobre II	$\text{Pb}^{2+}$ Plomo II	$\text{Ni}^{2+}$ Níquel II
	$\text{OH}^-$ Hidróxido				
	$\text{Cl}^-$ Cloruro				
	$\text{S}^{2-}$ Sulfuro				
	$\text{CrO}_4^{2-}$ Cromato				
	$\text{SO}_4^{2-}$ Sulfato				

Pr  
ict  
ica  
12

d  
gin  
pá

TABLA1  
2.1

## REFERENCIAS

**CARRILLO, CHÁVEZ MYRNA**, *MICROESCALA*. Prentice Hall 4ta edición 2002.

**CARRILLO, CHÁVEZ MYRNA** *MICROESCALA. QUÍMICA GENERAL MANUAL DE LABORATORIO* Pearson Prentice Hall 2002.

**DEVORE G., MUÑOZ MENA, E.** *QUÍMICA ORGÁNICA*. México Publicaciones Cultural, S.A. 1999.

**DOMINGUEZ. JORGE**, *EXPERIMENTOS DE QUIMICA*. México.

**ROMERO R.E.** *PRÁCTICAS DE QUÍMICA INORGÁNICA*. México. Ed. Universitaria U.M.S.N.H.,1982.

**S.E.P.** *PRÁCTICAS Y RESUMENES DE QUÍMICA INORGÁNICA PARA LA ENSEÑANZA MEDIA*: La Probeta. México.

**VITORIA, EDUARDO.** *PRÁCTICAS QUÍMICAS*. México. NACIONAL.

**VILLAREAL, FIDEL R.J.** *EXPERIMENTOS DE QUÍMICA: TEMAS BÁSICOS*. México. ANUIES.

El presente manual de prácticas de química inorgánica 1, tiene referencias de dos versiones anteriores provenientes del plan de estudios de 1992. CONSEJO ACADEMICO DE QUÍMICA UMSNH. Graciela Cárdenas Ayala, Rita León Alanís, Socorro Huanosto Guillen, Andrés Carrillo Córtez, Marío Mejía Vera, Manuel Medina Ortiz, y Francisco Saucedo Rábago.

Segunda versión del 2013, adaptado a "MICROESCALA" Araceli Méndez Rosales, María del Rocío Romero Gómez, Carmen Adriana Tena Guido, Aida Leticia Martini Salinas, Alma Yadira Albarrán Jaime, Claudia Neave Guzmán, Luis Fernando Romero Gómez, Francisco Arreola Cortés.