

**Química**

Manual de asignatura

**Sistema de Universidades  
Tecnológicas**

**ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

Programa 2004

## **Créditos**

**Elaboró:** Ing. Angelina González Rosas  
Ing. Edgar Gómez Castillo  
Ing. Sergio Baños Hernández  
Ing. Germán Reséndiz López  
M. en C. Edgar E. Vera Cardenas  
M. en C. Juan C. Gálvez Hernández

**Revisó:**

**Colaboradores:**

**Autorizó:**

## Contenido

### Objetivo general

Reconocer e interpretar los fenómenos químicos fundamentales.

### Habilidades por desarrollar en general

Sea capaz de usar apropiadamente y con soltura los conceptos básicos de la química y relacionarlos con la electricidad.

	Teoría	Horas Práctica	Total	Página
I Conceptos Básicos	7	18	25	3
II Compuestos Orgánicos e Inorgánicos	3	3	6	5
III Balanceo de Ecuaciones.	2	4	6	6
IV Estequiometría	3	3	6	7
V Estados de la Materia	2	4	6	8
VI Ácidos, Bases, y Equilibrio Iónico	3	7	10	9
VII Operaciones Unitarias en la Industria	2	4	6	10
VIII Electroquímica	7	18	25	11
IX Guía de practicas				12

### Bibliografía

**I**

# Unidad uno

## Conceptos Básicos

### Objetivo particular de la unidad

Definir y comprender los conceptos básicos y su relación con la electricidad

### Habilidades por desarrollar en la unidad

Clasificar compuestos y saber distinguir entre materia homogénea y heterogénea.

## I.1 Conceptos Básicos.

### Saber en la Teoría (7 hrs.)

Definir los conceptos de química, materia, energía. Definir y clasificar: sustancias puras, elemento y compuesto. Mezclas homogéneas y heterogéneas Enunciar la ley de la conservación de la masa y la energía. Definir los cambios físicos y químicos, definir molécula, átomo partículas subatómicas e isótopos.

### 1.2 Estructura Atómica

Describir los modelos atómicos Según Thompson, Rutherford y Bohr. Definir niveles y subniveles de energía. Explicar la configuración electrónica grafica de Lewis.

### I.3 Tabla Periódica

Describir tabla periódica, con base a la ley periódica moderna. Símbolo y nombre de los principales elementos químicos, Describir la estructura de un átomo, periodo, familia y bloque, clasificar los metales, no metales, y metaloides, mencionar las propiedades periódicas electronegativas. Potencial de ionización y radio atómico, explicar la teoría de las bandas de metales y de semiconductores.

#### I.4 Enlaces Químicos

Definir y clasificar el enlace químico iónico y salino y covalente, puro, simple, múltiple, polar, y coordinado. Enunciar la teoría RPECV. Enlistar formas geométricas moleculares, con sus características.

### **Saber Hacer en la practica (18 hrs.)**

#### I.1 Conceptos Básicos.

Clasificar los compuestos con base a sus propiedades eléctricas, iónicas y moleculares. Realizar mezclas de sustancias para observar las diferencias entre materia homogénea y heterogénea. Elaborar una tabla con las características de las partículas subatómicas; masa, tamaño, carga eléctrica y ubicación en el átomo.

#### I.2 Estructura atómica

Representar el átomo de algunos elementos químicos (familias III, IV y VA), según modelo de Bohr. Determinar el número máximo de electrones en cada nivel y subnivel de energía. Realizar la configuración electrónica de algunos elementos químicos

#### I.3 Tabla Periódica

Reconocer las propiedades eléctricas de los metales, no metales y metaloides, conductores, aislantes y semiconductores. Conocer la red cristalina del Si, y el Ge. Identificar los portadores mayoritarios y minoritarios en los materiales tipo P y N de semiconductores.

#### 1.4 Enlaces Químicos

Identificar las propiedades de los compuestos con los diferentes tipos de enlaces estudiados. Ilustrar la geometría molecular de algunos compuestos orgánicos.

**Resolver las prácticas de la Guía de Prácticas de la asignatura.**

# Unidad dos

## Compuestos orgánicos e inorgánicos

### Objetivo particular de la unidad

Reconocer los principales compuestos orgánicos e inorgánicos y explicar sus usos en el sector industrial

### Habilidades por desarrollar en la unidad

Identificar y diferenciar compuestos entre materia orgánica e inorgánica.

#### I.1 Compuestos orgánicos e inorgánicos.

##### Saber en la Teoría (3 hrs.)

Explicar la diferencia entre química orgánica e inorgánica. Describir compuestos, con base a su grupo funcional mencionando sus características físicas y químicas. Orgánicos: Alcanos, Alquenos y alquinos. Compuestos aromáticos, alcoholes, esteres y ácidos carboxílicos. Inorgánicos: Ácidos, bases, sales, anhídridos, hidróxidos,

##### Saber Hacer en la practica (3 hrs.)

#### I.1 Compuestos orgánicos e inorgánicos.

Investigar los principales usos de estos compuestos (orgánicos e inorgánicos), en el sector industrial. Realizar: Práctica de laboratorio, identificando, con base a sus características diferentes compuestos orgánicos e inorgánicos. Identificar, clasificar y nombrar los compuestos químicos de acuerdo a sus elementos constituyentes. nivel y subnivel de energía. Realizar la configuración electrónica de algunos elementos químicos.

## Unidad tres

# Balanceo de ecuaciones

### Objetivo particular de la unidad

Realizar e interpretar balanceo de ecuaciones

### Habilidades por desarrollar en la unidad

Adquirir la destreza en la aplicación del procedimiento de balanceo de ecuaciones por los diferentes métodos.

#### I.1 Balanceo de ecuaciones.

##### Saber en la Teoría (2 hrs.)

Definir reacción química y ecuación química. Identificar los símbolos auxiliares utilizados en las ecuaciones químicas. Definir los conceptos de: Número de oxidación, oxidación reducción, agente oxidante, agente reductor.

##### Saber Hacer en la practica (4 hrs.)

#### I.1 Balanceo de ecuaciones.

Realizar balanceo por tanteo o inspección. Efectuar balanceo redox en soluciones ácido y en soluciones básicas.

# Unidad cuatro

## Estequiometría

### **Objetivo particular de la unidad**

Reconocer tipos de soluciones

### **Habilidades por desarrollar en la unidad**

Realizar mediciones, pesos y aforar soluciones.

#### **I.1 Estequiometría.**

##### **Saber en la Teoría (3hrs.)**

Definir estequiometría, mol, número de Avogadro, y solución. Definir los métodos volumétricos y clasificar cualitativa y cuantitativamente las soluciones. Explicar cada uno de los tipos de soluciones.

##### **Saber Hacer en la practica (3 hrs.)**

#### **I.1 Estequiometría.**

Preparar soluciones valoradas, molares, normales y mólales. Soluciones %M, %V.



# Unidad cinco

## Estados de la materia

### **Objetivo particular de la unidad**

Describir los estados de la materia y demostrar las leyes de los gases.

### **Habilidades por desarrollar en la unidad**

Los gases ocupan volúmenes que dependen sensiblemente de la presión y de la temperatura, por lo tanto debe prestarse atención especial a factores que influyan en el volumen de los gases.

### **I.1 Estados de la materia.**

#### **Saber en la Teoría (2 hrs.)**

Definir los estados de la materia. Describir las características y propiedades de los estados de la materia. Fuerzas de cohesión y repulsión. Enunciar las leyes de: Boyle, Gay Lussac, Y la ley General de los gases

#### **Saber Hacer en la practica (4 hrs.)**

### **I.1 Estados de la materia.**

Demostrar las leyes de los gases en el laboratorio.

## Unidad seis

# Ácidos, bases y equilibrio químico

### Objetivo particular de la unidad

Identificar las sustancias ácido-base empleando diversos reactivos y materiales de laboratorio.

### Habilidades por desarrollar en la unidad

Métodos comunes para resolver aplicaciones específicas del equilibrio químico a las reacciones iónicas.

#### I.1 Ácidos, bases y equilibrio iónico.

##### Saber en la Teoría (3 hrs.)

Definir ácido y base, según Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis. Explicar la nomenclatura de ácidos y bases. Definir pH y pOH. Definir neutralización.

##### Saber Hacer en la practica (7 hrs.)

#### I.1 Ácidos, bases y equilibrio iónico.

Identificar los ácidos y bases en algunas sustancias caseras con la ayuda de indicadores (Fenofaleína, naranja de metilo, papel tornasol etc.). Determinar el pH de algunas sustancias con el papel indicador. Comparar los resultados con el medidor electrónico de pH. Realizar una neutralización en el laboratorio.

# Unidad siete

## Operaciones unitarias en la industria

### Objetivo particular de la unidad

Comprender y emplear algunos procesos de operaciones unitarias en la industria.

### Habilidades por desarrollar en la unidad

Identificar cualquier tipo de proceso y de operaciones unitarias industriales.

#### I.1 Operaciones unitarias en la industria.

##### Saber en la Teoría (2 hrs.)

Describir los procesos continuos y por lotes. Definir evaporación, destilación, cristalización y secado. Mencionar las principales aplicaciones en la industria

##### Saber Hacer en la practica (4 hrs.)

#### I.1 Operaciones unitarias en la industria.

Realizar prácticas de destilación en el laboratorio para determinar punto de ebullición y el balance de materia y energía.

# Unidad ocho

## Electroquímica

### Objetivo particular de la unidad

Comprender e interpretar los fenómenos electroquímicos.

### Habilidades por desarrollar en la unidad

Adquirir la destreza en la aplicación del procedimiento de balanceo de ecuaciones por los diferentes métodos.

#### I.1 Electroquímica.

##### Saber en la Teoría (2 hrs.)

Definir electroquímica, electrolisis, electrolito, y no electrolito. Explicar la conducción eléctrica en líquidos. Explicar el concepto de fuerza electromotriz en pilas potencial de electrodos

##### Saber Hacer en la practica (4 hrs.)

#### I.1 Electroquímica.

Identificar las sustancias electrolíticas y no electrolíticas con la ayuda de un circuito eléctrico sencillo. Determinar la fuerza electromotriz de algunas pilas comerciales. Realizar un esquema que incluya constitución química, voltaje y uso comercial de los diferentes tipos de pilas voltaicas.

## II

# Guía de Prácticas

## Prácticas de la unidad 1

### PRÁCTICA No. 1 Electrolitos y no electrolitos

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	No. de alumnos por reporte 3		
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2.5	Hrs	Calificación

#### 1. Objetivo.

Clasificar los compuestos con base a sus propiedades eléctricas, iónicas y moleculares

#### 2. Materiales y/o equipos.

Dos vasos de precipitado de 100 ml.  
 Barra de hierro de  $\frac{1}{4}$ "  
 Barra de cobre de  $\frac{1}{4}$ "  
 Conductor metálico de baja resistencia cal. 16 thw  
 Solución electrolítica ferrosa  
 Solución electrolítica de cobre  
 Conductor eléctrico como puente salino  
 Voltímetro

#### 3. Desarrollo general.

La pieza de hierro sumergida en la solución de sal ferrosa y una de cobre sumergida en solución de sulfato cúprico en otro recipiente, conectamos las dos medias celdas con un puente salino y con conductores metálicos apropiados que completan el circuito eléctrico a través del voltímetro, y así obtenemos un dispositivo utilizado para transformar la energía química en eléctrica, llamada celda voltaica.

#### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

## PRÁCTICA No. 2 Mezclas homogéneas y heterogéneas

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	No. de alumnos por reporte 3		
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2.5	Hrs	Calificación

### 1. Objetivo.

Realizar mezclas de sustancias para observar las diferencias entre materia homogénea y heterogénea

### 2. Materiales y/o equipos.

Dos vasos de precipitado de 100 ml.

Dos tubos de ensaye de 13 \*100

Varilla de vidrio para mezclar

Mortero

Probeta de 100 ml.

Agua,

aceite para automóvil

gasolina

petróleo

thinner

plástico

Barniz para uñas

vaselina

Cloruro de sodio (NaCl)

Carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>)

### 3. Desarrollo general.

Realizar mezclas, medir con la probeta 10 ml. de un reactivo y 10 ml. de otro y vaciarlos en un vaso de precipitados agitarlos con la varilla de vidrio y hacer las observaciones de número de fases, si forma una disolución, si forma un coloide, color, olor consistencia etc. Tirar la mezcla, enjuagar el vaso. Esto mismo hacerlo con los demás reactivos anotando sus reflexiones.

### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

### PRÁCTICA No. 3 Tabla periódica

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	grupal	No. de alumnos por reporte	3
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	8	Hrs	Calificación

#### 1. Objetivo.

Elaborar una tabla periódica tamaño mural con todos los elementos, seccionando con diferentes tonalidades los metales, no metales y metaloides y ejemplificando con uno de los elementos en mayor escala, las características de las partículas subatómicas, masa, tamaño, carga eléctrica, y ubicación en el átomo.

#### 2. Materiales y/o equipos.

Tabla periódica  
 Dos laminas de unigel de 1.20 \* 2.40\* m. \* 1/2"  
 Pintura de agua  
 Geoser de letra individual de 3"  
 Pegamento blanco  
 Regla de madera de un metro

#### 3. Desarrollo general.

Realizar la distribución de los elementos en la lámina de unigel principal de acuerdo al tamaño de símbolo de cada elemento que se sobrepondrá, sobre esta lamina previamente distribuidos, con la otra lamina elaborar cuadros del tamaño del símbolo de cada elemento previamente pintados en una base que haga contraste con el tono del símbolo y las demás características del elemento, posteriormente ir pegando cada símbolo en su lugar correspondiente.

#### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

---

---

## PRÁCTICA No. 4 Estructura Atómica

---

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	No. de alumnos por reporte 3		
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2.5	Hrs	Calificación

---

### 1. Objetivo.

Llevar a cabo la representación de átomos de algunos elementos químicos según el modelo de Bohr.

### 2. Materiales y/o equipos.

Compás  
Hoja de papel cascaron de 1.10 \* 0.70 m.  
Bolitas de unicel de ½ "de diámetro  
Pegamento blanco

### 3. Desarrollo general.

Determinar el número máximo de electrones en cada nivel y subnivel de energía de por lo menos 6 elementos de la tabla periódica, y representando en la lamina con el compás los niveles y con mitades de las bolitas de unicel los átomos correspondientes.

### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.



---

---

## PRÁCTICA No. 5 Geometría molecular

---

Fecha	Grupo		
No de alumnos por práctica	No. de alumnos por reporte 3		
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	2.5	hrs.	Calificación

---

### 1. Objetivo.

Identificar las diferentes formas geométricas moleculares

### 2. Materiales y/o equipos.

Esquema de los principales estructuras cristalinas metálicas

Palillos

Bolitas de unicel de  $\frac{1}{2}$  "de diámetro

Cortador de unicel

### 3. Desarrollo general.

El ordenamiento atómico en sólidos, Representar los átomos en los puntos de intersección y fuera de estos, de una red de líneas de tres dimensiones, describiendo una disposición de puntos tridimensional infinita, considerando los siete sistemas cristalinos representarlos uniendo las bolitas de unicel con los palillos de tal manera que le demos forma a cada sistema cristalino.

### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

---

---

**PRÁCTICA No. 6 Compuestos orgánicos e inorgánicos**

---

Fecha				Grupo
No de alumnos por práctica			No. de alumnos por reporte	3
Nombre y firma del profesor				
Nombre (s) del alumno (s)				
Tiempo estimado	3	hrs.	Calificación	

---

**1. Objetivo.**

Identificar con base a sus características compuestos orgánicos e inorgánicos

**2. Materiales y/o equipos.**

Alcohol Etílico  
Metanol  
Heptano  
Acetato de etilo  
Agua  
Gafas  
Mandil  
Guantes para acido

**3. Desarrollo general.**

Mezclar alcohol etílico con agua observar su solubilidad e identificar su punto de ebullición para compararlo con los demás compuestos. Realizar lo mismo con el metanol, con el heptano y el acetato de etilo.

**4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.**

## PRÁCTICA No. 7 Balanceo de ecuaciones

Fecha	Grupo
No de alumnos por práctica	No. de alumnos por reporte 3
Nombre y firma del profesor	
Nombre (s) del alumno (s)	
Tiempo estimado	4 Hrs.
	Calificación

### 1. Objetivo.

Realizar balanceo de ecuaciones por el método de tanteo y redox

### 2. Materiales y/o equipos.

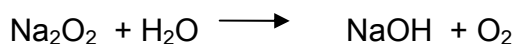
Libreta y lápiz

### 3. Desarrollo general.

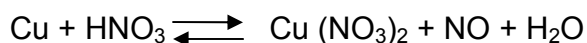
Seguir el procedimiento de balanceo, tanto para un método como para el otro y ejercitar al menos 10 ejercicios.

Ejemplo:

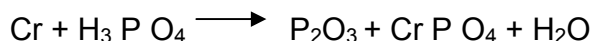
Por el método de tanteo.



Balancear la siguiente ecuación por el método de oxidación reducción.



Balancear la siguiente ecuación por el método algebraico.



### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

---

---

## PRÁCTICA No. 8 Estequiometría

---

Fecha				Grupo
No de alumnos por práctica			No. de alumnos por reporte	3
Nombre y firma del profesor				
Nombre (s) del alumno (s)				
Tiempo estimado	3	Hrs	Calificación	

---

### 1. Objetivo.

Preparar soluciones valoradas, molares, normales y mólales

### 2. Materiales y/o equipos.

Cloruro de sodio NaCl

Metanol CH<sub>3</sub> OH

Azúcar C<sub>12</sub> H<sub>22</sub> O<sub>11</sub>

Acido nítrico

Agua

### 3. Desarrollo general.

Pesar 3.2 g. de cloruro de sodio y disolverlo en agua hasta aforar a 100 ml. de solución ¿Qué % en peso tiene la solución. Pesar 16 g. de metanol y aforar con agua a 200 cm<sup>3</sup>. ¿Qué concentración molar obtenemos?. Pesar 20 g. de azúcar y disolverla en 125 g. de agua ¿Cuál es la molalidad de la solución? . Pesar 7.8 g. de acido nítrico por litro de solución ¿Qué normalidad tiene la solución

### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

---

---

**PRÁCTICA No. 9 Leyes de los gases**

---

Fecha				Grupo
No de alumnos por práctica			No. de alumnos por reporte	3
Nombre y firma del profesor				
Nombre (s) del alumno (s)				
Tiempo estimado	4	Hrs	Calificación	

---

**1. Objetivo.**

Demostrar la ley de Charles

**2. Materiales y/o equipos.**

Globo  
Agua de Salmuera

**3. Desarrollo general.**

Inflar el globo con un volumen de aire determinado; considerando y anotando las condiciones previas, de presión atmosférica y temperatura ambiente. Posteriormente lo introducimos al agua de salmuera anotando nuevamente las condiciones de presión y temperatura, observar que ocurre, con la información recabada aplicar la ley de Charles, realizar sus observaciones y responder a ¿Cómo queda demostrada la ley de Charles?

**4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.**

---

---

## PRÁCTICA No. 12 Operaciones unitarias

---

Fecha			Grupo
No de alumnos por práctica	Grupal	No. de alumnos por reporte	3
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	4	Hrs	Calificación

---

### 1. Objetivo.

Comprender y emplear algunos procesos de operaciones unitarias en la industria.

### 2. Materiales y/o equipos.

Columna de destilación  
Cinco litros de alcohol  
Cinco litros de agua

### 3. Desarrollo general.

Realizar la mezcla de los cinco litros de alcohol y los cinco litros de agua y cargarlos en el reboiler de la columna de destilación, ponerla en operación cuidando que previamente haya agua de enfriamiento circulando por el sistema, asimismo el punto de ebullición del alcohol etílico para controlarla y efectuar un balance de materia y energía.

### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.

---

---

## PRÁCTICA No. 13 Electroquímica

---

Fecha			Grupo
No de alumnos por práctica	3	No. de alumnos por reporte	3
Nombre y firma del profesor			
Nombre (s) del alumno (s)			
Tiempo estimado	9	Hrs	Calificación

---

### 1. Objetivo.

Elaboración y funcionamiento de una pila

### 2. Materiales y/o equipos.

Cinc

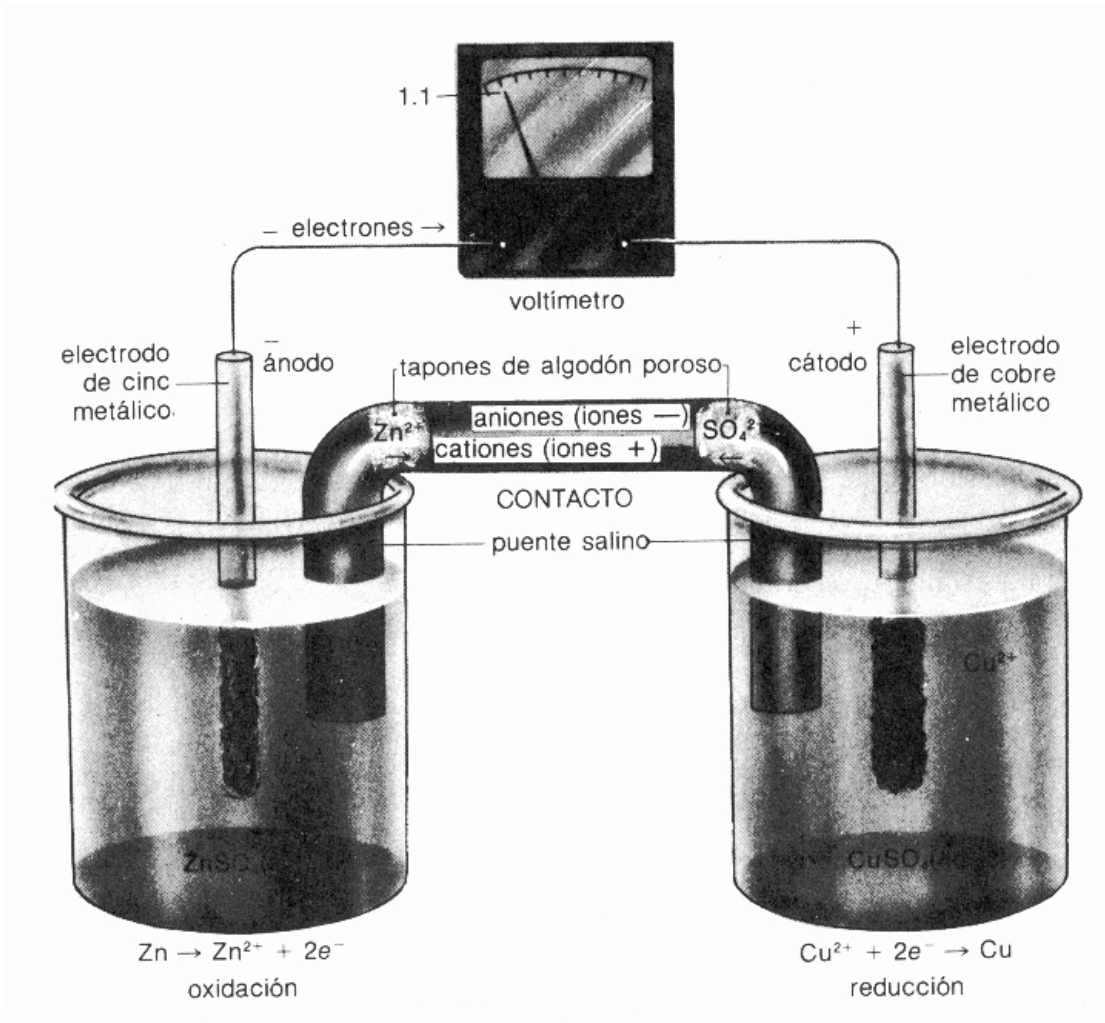
Cobre

Disolución de cinc

Disolución de cobre

### 3. Desarrollo general.

. En esta pila se usan cinc y cobre en contacto con sendas disoluciones de sus propios iones. El zinc tiende a disolverse produciendo cationes zinc ( $Zn^{2+}$ ) y los cationes cobre ( $Cu^{2+}$ ) tienden a depositarse produciendo cobre metálico. En la figura se muestra este sistema a nivel de laboratorio.



#### 4. Resultados y conclusiones de la práctica por parte del alumno.



## Bibliografía

- 1      Química General  
Jerone L. Rosenberg y Lawrence M. Epstein  
Mc. Grawhill  
Séptima edición
  
- 2      Fundamentos de Química 3  
G. A. Ocampo, F. Fabila G., J.M. Juárez C. , R. Monzalvo V., V.M. Ramírez  
Publicaciones Cultural  
Tercera Edición
  
- 3      Análisis Químico Cuantitativo  
Fernando Orozco D.  
Editorial Porrúa  
Última edición