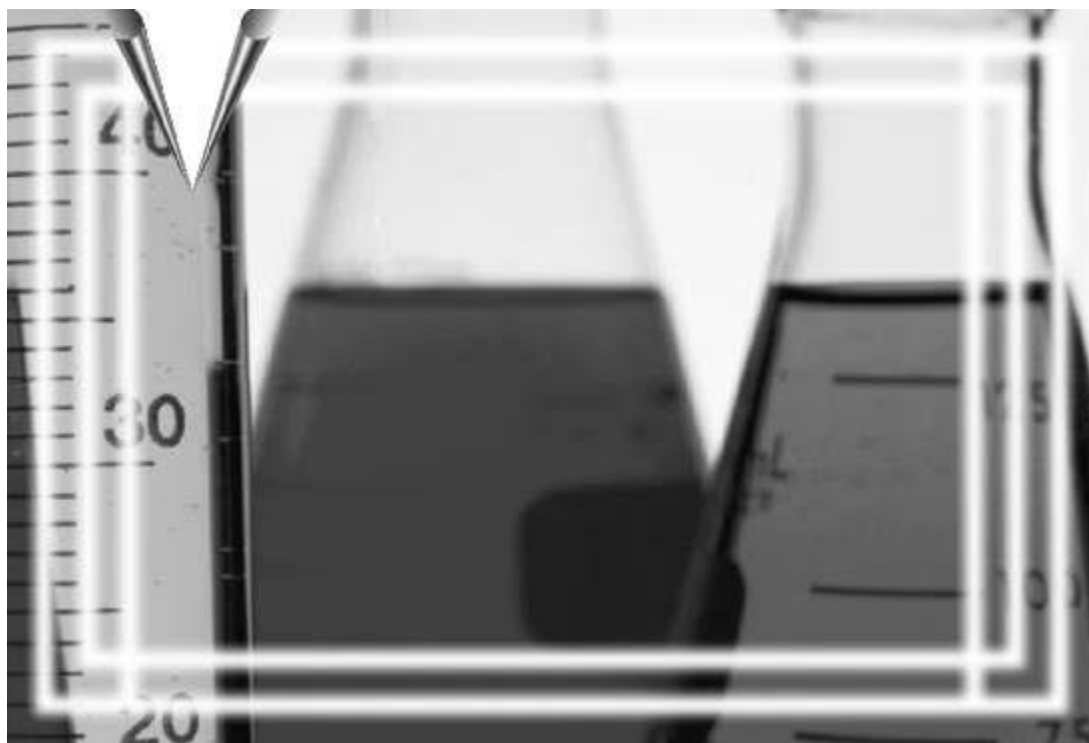


MANUAL DE PRÁCTICAS  
DE LABORATORIO

# TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA



COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR  
AGOSTO 2019

**COLEGIO DE BACHILLERES  
DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR**

---

**Lic. Ángel René Holmos Montaña**  
Director General

**Ing. José Arturo Hernández Hernández**  
Director Académico

**Lic. Héctor Enrique Aburto Ortega**  
Director de Planeación

**Luis Antonio Ojeda Aguilar**  
Director Administrativo

**Biol. Alejandro de Haro Hernández**  
Director de Plantel 01

**Ing. Francisco Javier González Rosas**  
Director de Plantel 02

**Lic. Ramón Núñez Márquez**  
Director de Plantel 03

**Lic. Renato Leal Flores**  
Director de Plantel 04

**M. C. Ricardo Méndez Ramírez**  
Director de Plantel 05

**Prof. José Ramón Gutiérrez**  
Director de Plantel 06

**Q.F.B. Sergio Osuna Jiménez**  
Director de Plantel 07

**Prof. Francisco Javier Cital Zumaya**  
Director de Plantel 08

**Ing. Francisco Iturralde García**  
Director de Plantel 09

**Lic. Xiomara Gastélum Castro**  
Directora de Plantel 10

**Lic. Juan Agustín González Núñez**  
Director de Plantel 11

---

**Comisión Elaboradora:**

Ing. Guillermina Cobián Plascencia  
Ing. Urbano Atienzo Cota  
Ing. Ma. Teresa Piña Bojórquez  
Lic. Kiryat Gearin Aquino Espinoza  
Ing. René Hernández Juárez  
Geo. Julio César Trigueros Rodríguez  
Q.B.P. Ma. Elisa Carrillo Calderón  
Ing. Irma Lorena Pedrín Martínez  
T.L.Q. Catalina Hernández Carmona

---

**Coordinación y diseño:**

Ing. Irma Lorena Pedrín Martínez  
Jefatura de Materias del área Ciencias Naturales

---

**Manual de Prácticas de Laboratorio  
Temas Selectos de Química.**

Para los alumnos del Colegio de Bachilleres del  
Estado de Baja California Sur.  
Edición 2019.

**INDICE**

Presentación.....3

Datos generales.....3

Instrucciones Generales.....3

El Método Científico .....4

Precauciones en el desarrollo del  
experimento .....5

Reglamento Interno de Laboratorio .....6

**PRÁCTICA # 1.**

**Diferenciación, neutralización y  
determinación del pH en ácidos y  
bases.....7**

**PRÁCTICA # 2.**

**Reacciones reversibles.....11**

**PRÁCTICA # 3.**

**Factores que afectan la velocidad  
de una reacción.....14**

**PRÁCTICA # 4.**

**Frutos, tubérculos y  
la electroquímica.....18**



**DATOS DEL ALUMNO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Plantel: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

## **PRESENTACIÓN**

El propósito del Laboratorio es familiarizar al estudiante con la metodología de trabajo de la química, proporcionarle un ambiente donde tenga oportunidad de encontrarse con sustancias e instrumentos que lo motive a experimentar.

Considerando al laboratorio como un lugar donde el trabajo en equipo se facilita, da lugar a un proceso de constante integración, comunicación, investigación, construcción de ideas, surgimiento de nuevas preguntas, en fin, donde las actividades experimentales propician la reorganización de conocimientos y facilitan el alcanzar un aprendizaje significativo.

Para lograr tales fines, se propone este manual que, como material de apoyo didáctico, reforzará el proceso de enseñanza aprendizaje, requiriendo de la participación y guía del profesor así como el constante apoyo del responsable de laboratorio.

---

## **DATOS GENERALES**

**Asignatura:** Temas Selectos de Química.

**Semestre:** Quinto.

**Número de sesiones:** 4.

**Horas por sesión:** 2.

## **Material necesario para trabajar por alumno:**

**Individualmente:** Dos navajas de doble filo, una bata de trabajo con manga larga.

**Por equipo:** Una cinta *masking-tape* de 1/2 pulgada, un paquete de toallas de papel, un marcador de cera (lápiz graso), un lienzo para limpiar la mesa.

---

## **INSTRUCCIONES GENERALES**

**A.** Busca los conceptos antecedentes y repórtalos, previo a la realización de la práctica.

**B.** Construye la hipótesis de trabajo, antes de solicitar el material. (Ver pág. 4)

**C.** Lee cuidadosamente los experimentos antes de ejecutarlos.

**D.** Recurre a diferentes fuentes de consulta para aclarar dudas y comprender el porqué de las operaciones que se han efectuado; o consulta de inmediato al profesor responsable.

**E.** Realiza cuidadosamente tus experimentos, procurando entender el porqué de los hechos acaecidos.

**F.** Al efectuar cada uno de los pasos del desarrollo experimental, observa minuciosamente y anota los cambios ocurridos: (olor, color, gases, liberación o absorción de calor, etc.), en tu manual o cuaderno.

**G.** Al concluir el desarrollo experimental, elabora tus conclusiones.

**H.** Resuelve la actividad de reforzamiento para su futura revisión.

---

## EL MÉTODO CIENTÍFICO

Mediante la utilización del **Método Científico** es posible obtener un conocimiento sistematizado en todos los procesos de una disciplina.

El método científico incluye una serie de actividades a través de las cuales se obtiene un **conocimiento científico**.

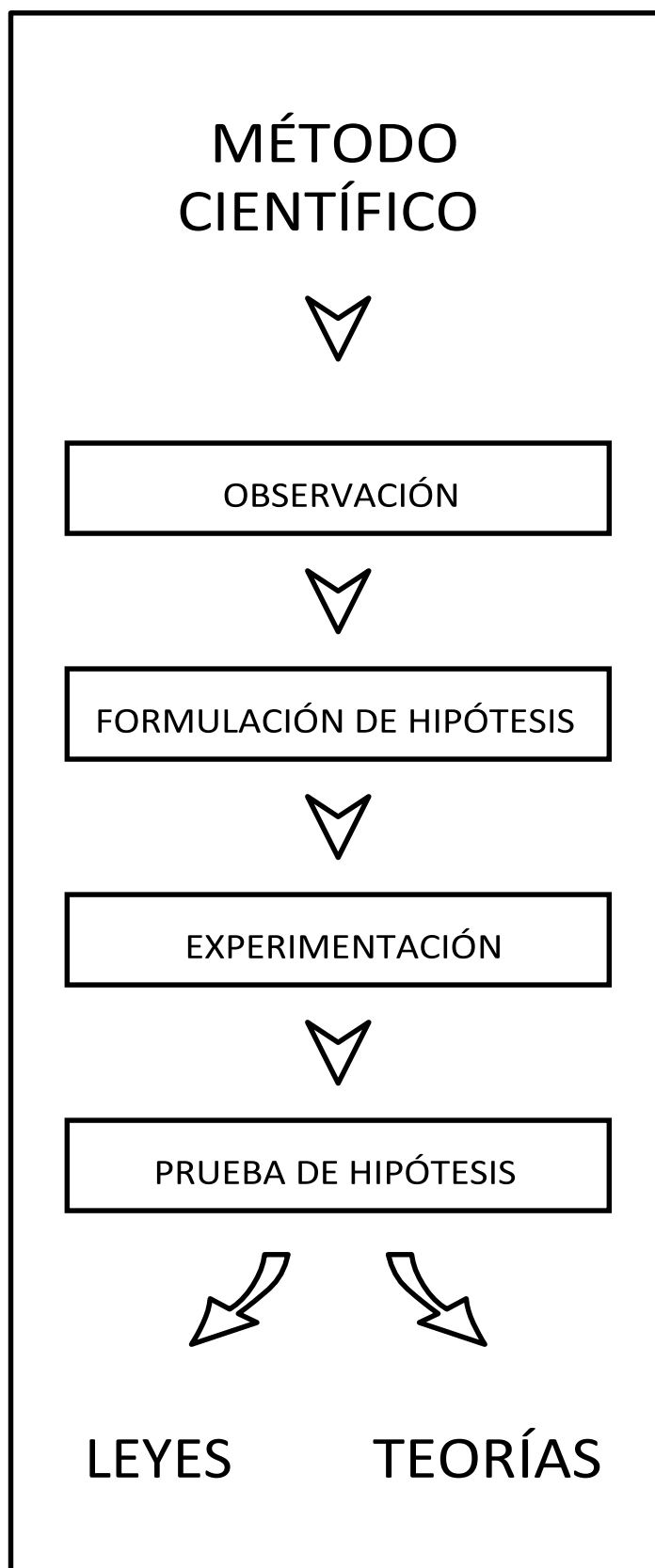
Así, cualquier proceso requiere ser **observado** para poder elaborar una **hipótesis** que trate de explicarlo y, posteriormente **ser reproducido bajo condiciones controladas**, esto es, una **experimentación**. A partir de los resultados obtenidos se adquiere la capacidad de aceptar o rechazar la hipótesis.

Cuando una hipótesis se comprueba al 100% se formula una **ley**, pues se tiene la certeza acerca de la veracidad del proceso en estudio.

Si una hipótesis no puede ser comprobada totalmente, pero se tiene cierto grado de veracidad sobre la misma, entonces se formula una **teoría**.

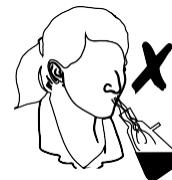
Cuando una hipótesis se rechaza totalmente, se procede a eliminarla y, en su lugar se propone otra para someterla a **prueba** y así tener la capacidad de conservarla o rechazarla. Es importante mencionar que el método científico no es exclusivo de una disciplina en particular, muchas otras ciencias lo utilizan para obtener conocimiento científico. Este conocimiento es necesario como parte de la cultura general de cualquier persona.

Las investigaciones en algunas disciplinas han progresado paralelamente al desarrollo tecnológico, también han influido notablemente en los cambios del pensamiento científico y filosófico de las sociedades en distintas épocas históricas.



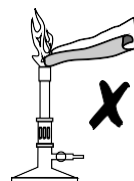
## PRECAUCIONES EN EL DESARROLLO DE CADA EXPERIMENTO

Las medidas oportunas y la comprensión de las prácticas a seguir, hará del laboratorio un lugar seguro como cualquier salón de clases. Para ello deberán tenerse en cuenta, en forma general, las siguientes precauciones:



1. Observa dónde dejas el material caliente, cerciorándote de que esté frío antes de tomarlo con la mano.
2. Cuando calientes un tubo de ensaye, no lo apuntes hacia ti o hacia tus compañeros, puede proyectarse su contenido.
3. Si cae sobre ti o en tu ropa un material corrosivo, lávate inmediatamente con agua abundante y llama a tu instructor.
4. Nunca pruebes una sustancia si no se te indica. Puede ser veneno.
5. Al detectar el olor de un líquido, no pongas la cara sobre la boca del recipiente. Con tu mano abanica hacia ti el aroma.
6. Antes de usar un reactivo, lee dos veces la etiqueta para estar seguro de su contenido.
7. Los aparatos o recipientes en los que haya desprendimientos gaseosos no deben cerrarse herméticamente, pues las presiones formadas en su interior pueden explotarlo.
8. Los tubos de ensaye no deben calentarse por el fondo sino por las paredes, para evitar la expulsión de su contenido.
9. No arrojes cuerpos sólidos en los lavabos, a menos que estén pulverizados y sean fácilmente arrastrables o solubles en agua. No viertas directamente los ácidos en los lavabos, ya que los corroe.
10. Cuando interrumpas un experimento, coloca etiquetas con leyendas apropiadas a los frascos y matraces que contengan sustancias, así te será fácil identificarlos.
11. Cuando trabajes con fuego, mantén tu cabello recogido para evitar se incendie.
12. Cuando necesites encender el mechero, nunca lo hagas con un papel, puede iniciar un incendio.

El profesor indicará el uso adecuado y la ubicación de las instalaciones de agua, luz, drenaje, gas, y otras que existen en el laboratorio. Se recomienda que los alumnos realicen un croquis de dichas instalaciones y practiquen simulacros de evacuación del edificio.



## **REGLAMENTO INTERNO DE USO DEL LABORATORIO**

- 1.** Tendrán derecho al acceso y uso de laboratorio únicamente los alumnos que están matriculados en el curso respectivo o las personas debidamente autorizadas por la Dirección.
- 2.** Los alumnos respetarán durante todo el período de prácticas el horario que tengan asignado.
- 3.** Los alumnos se presentarán a la práctica en su horario asignado acompañados de su profesor.
- 4.** En las prácticas de la primera hora (7:00 a.m.), habrá una tolerancia máxima de 15 minutos para ingresar al laboratorio.
- 5.** A partir de las 8:00 a.m., el alumno tendrá 10 minutos de tolerancia para presentarse al laboratorio.
- 6.** No se permitirá la entrada al laboratorio si el alumno no se presenta con su bata.
- 7.** En ningún caso el alumno podrá sustraer del laboratorio, aparatos o materiales sin la autorización respectiva por escrito.
- 8.** Es obligación de los alumnos conservar en buen estado las instalaciones, materiales y equipo del laboratorio, así como mantenerlo aseado, depositando la basura en los cestos que para tal efecto existen.
- 9.** Cada equipo de trabajo hará la solicitud por escrito del material y equipo necesarios para la ejecución de la práctica, mediante un vale al responsable de laboratorio.
- 10.** El material y equipo de laboratorio recibido deberá ser revisado de inmediato y reportar cualquier anomalía o desperfecto al responsable de laboratorio.
- 11.** Es obligación del alumno entregar al responsable de laboratorio el material y equipo usado, limpio y en buen estado, 5 minutos antes del término de la sesión de práctica.
- 12.** El material o equipo que se deteriore o se pierda será repuesto por los responsables en un plazo no mayor de 5 días hábiles, de lo contrario se perderá el derecho de uso de laboratorio.
- 13.** Sin excepción de persona, está prohibido fumar e ingerir alimentos y bebidas en el interior del laboratorio.
- 14.** Las prácticas realizadas y reportadas en un curso no son transferibles a otros alumnos.
- 15.** Si por causas de fuerza mayor se suspendiera alguna práctica programada en el curso, ésta se realizará en la sesión inmediata sin perjuicio para el alumno.
- 16.** Las prácticas se evaluarán de acuerdo al criterio del profesor de cada asignatura.
- 17.** Los alumnos que muestren indisciplina dentro del laboratorio serán sancionados de acuerdo a la gravedad de su falta ya que este tipo de conducta puede originar un accidente.
- 18.** Las situaciones no previstas en este Reglamento, serán resueltas por la Dirección del Plantel y por la Dirección Académica del Colegio de Bachilleres.

## PRACTICA # 1

### DIFERENCIACIÓN, NEUTRALIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PH EN ACIDOS Y BASES

**PROPÓSITO:** Conocer el carácter ácido o básico de las sustancias a través de indicadores visuales que sirven para la identificación del pH, tomando como antecedente que las sustancias se ionizan, y a través de estos conocimientos utilizar los conceptos ácido-base propuestos por Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis.

#### CONCEPTOS ANTECEDENTES:

Ácido-base.

A) de Arrhenius. \_\_\_\_\_

B) de Bronsted-Lowry. \_\_\_\_\_

C) Lewis. \_\_\_\_\_

pH. \_\_\_\_\_

Neutralización. \_\_\_\_\_

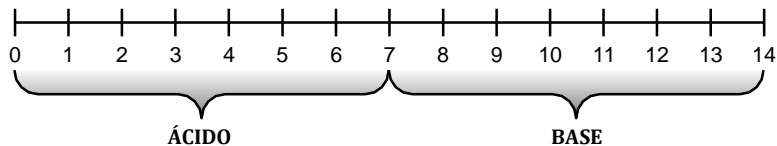
Ión hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ). \_\_\_\_\_

Ión hidronio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ). \_\_\_\_\_

¿Qué clasificaciones existen para ácidos y bases? \_\_\_\_\_

VALORES DE pH

NEUTRO



**PROBLEMATIZACIÓN:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**HIPÓTESIS PROPUESTA POR EL ALUMNO:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Material que proporciona el laboratorio:**

**FASE I.**

4 vasos de precipitado de 50 - 100 ml.  
4 pipetas de 5 -10 ml.  
1 potenciómetro.  
6 tiras de papel tornasol (2 cm c/u).  
1 matraz erlenmeyer de 150 ml.  
1 bureta.

**Sustancias que proporciona el laboratorio:**

ácido sulfúrico al 2%, ( $H_2SO_4$ ), 10 ml.  
ácido sulfúrico 1 N, ( $H_2SO_4$ ), 50 - 100 ml.  
fenolftaleína, gotas.  
hidróxido de sodio 1 M, ( $NaOH$ ), 50 ml.

**FASE II.**

9 vasos de precipitados de 50-100 ml.  
1 agitador de vidrio.  
1 pipeta de 10 ml.  
agua destilada.  
9 tiras de papel pH.

**Material que proporciona el alumno:**

**FASE I.**

20 ml de limpiador de estufas.  
20 ml de limpiador de pisos.  
20 ml de vinagre.  
20 cm de cinta *masking-tape*.

**FASE II.**

20 ml de refresco.  
20 gr de cal.  
20 ml de agua de mar.  
20 ml de clara de huevo.  
20 ml de yogurt.  
20 ml de leche.

**FASE I**

**DESARROLLO:**

**Experimento 1:** Diferenciación en ácidos y bases.

- a) Coloca en cada uno de los 4 vasos de precipitado de 5 a 20 ml (dependiendo del tamaño del vaso) de muestras líquidas de limpiador de estufa, vinagre, limpiador de pisos, solución diluida de  $H_2SO_4$  (2%)
- b) Toma una tira de papel tornasol e introduce en las muestras, y al mismo tiempo determina mediante el potenciómetro el valor numérico de pH, posteriormente registra tus observaciones y datos respectivamente en la tabla 1.

TABLA # 1

MUESTRAS	OBSERVACIONES		CARACTERÍSTICA ÁCIDO-BASE
	PAPEL TORNASOL	VALOR EN POTENCIÓMETRO	
LIMPIADOR DE ESTUFAS			
LIMPIADOR DE PISOS			
VINAGRE			
SOLUCIÓN DE $H_2SO_4$			



**Experimento 2:** Neutralización en ácidos y bases.

- A. Coloca 25 ml de una solución de **NaOH** 1M en un matraz erlenmeyer de 150 ml y agrega 3 gotas de fenolftaleína.
- B. En una bureta coloca 25 ml de **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** 1N e inicia el proceso de titulación (fig. 1)
- C. Agita el matraz erlenmeyer y titula gota a gota hasta el cambio de coloración.
- D. Realiza la medición con el potenciómetro de la solución titulada y determina su **pH**.

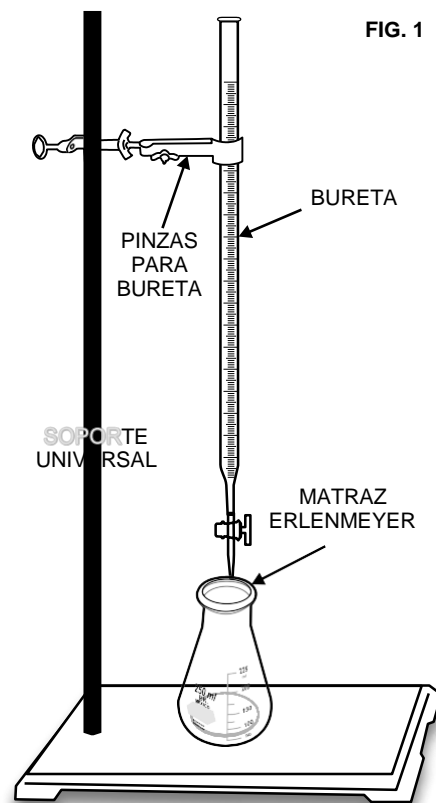


FIG. 1

**FASE II**

**DESARROLLO:**

**Experimento:** Determinación del **pH** en ácidos y bases.

- A. Prepara las soluciones de las diferentes muestras, agregando 20 ml de agua destilada y 10 ml de muestra mezclando con un agitador de vidrio.
- B. Coloca las diversas muestras en vasos de precipitado de 50 o 100 ml e introduce las tiras de papel **pH**, posteriormente el potenciómetro, esto con la finalidad de determinar el grado de acidez o basicidad de las diferentes muestras; registra tus datos en la tabla 2.

TABLA # 2			
MUESTRAS	OBSERVACIONES		CARACTERÍSTICA ÁCIDO-BASE
	TIRAS DE PAPEL pH	VALOR EN POTENCIÓMETRO	
REFRESCO			
SOL. DE CAL			
AGUA DE MAR			
CLARA DE HUEVO			
LECHE			
SOL. DE YOGURT			

**CONCLUSIONES:**

Establece tus conclusiones aceptando o rechazando la hipótesis con base en tus resultados.

---

---

---

**ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO:**

1. ¿Cómo diferencias un ácido de una base, de acuerdo a sus propiedades químicas?

---

---

2. ¿Qué provoca el exceso en el consumo de ácidos y bases en nuestro organismo?

---

---

3. Si se necesita neutralizar un ácido fuerte, es necesario utilizar una base.

---

---

4. ¿Cuál es la función del papel tornasol y la fenolftaleína?

---

---

**FUENTES DE CONSULTA:**

---

---

---

## PRÁCTICA # 2

### REACCIONES REVERSIBLES

**PROPÓSITO:** Comprobar la reversibilidad de las reacciones químicas.

**CONCEPTOS ANTECEDENTES:**

Reacción reversible. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Reacción irreversible. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Reactivo. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Producto. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROBLEMATIZACIÓN:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**HIPÓTESIS PROPUESTA POR EL ALUMNO:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Material que proporciona el laboratorio:**

1 vaso de precipitado de 50 ml.  
1 cucharilla de combustión.  
1 mechero de bunsen.  
1 tubo de vidrio de 15-20 cm de largo y 4-5 mm de diámetro.

**Sustancias que proporciona el laboratorio:**

3 a 6 gotas de Azul de Bromotimol.  
Óxido de zinc (**ZnO**) 0.5 gr.

**Material proporcionado por el alumno:**

1 hoja blanca.

### **DESARROLLO A:**

1. Coloca en el vaso de precipitado limpio, 35 ml. de agua destilada y de 3 a 6 gotas de Azul de Bromotimol; sopla dentro de la solución a través de un tubo de vidrio delgado hasta que cambie de color.

Esta reacción se resume de la siguiente forma:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{-----} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

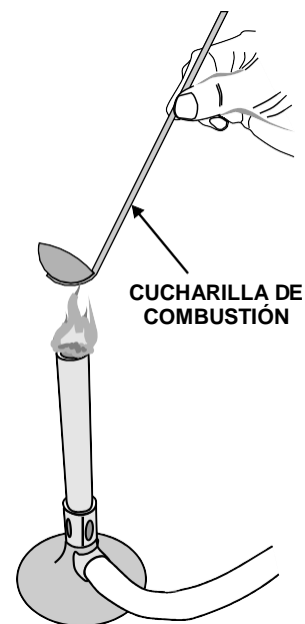
Azul de Bromotimol +  $\text{H}_2\text{CO}_3$   $\text{<----->}$  Amarillo de Bromotimol.

Deja reposar la solución y observa si hubo cambio.

Se recomienda colocar, debajo del vaso, una hoja blanca de papel para ver mejor el color de la solución.

### **DESARROLLO B:**

1. Coloca en una cucharilla de combustión una pequeña cantidad de óxido de zinc (**ZnO**) y anota su color.
2. Caliéntalo al mechero durante 3 minutos y observa detenidamente:



### **CONCLUSIONES:**

Establece tus conclusiones aceptando o rechazando la hipótesis con base en tus resultados.

---

---

### **ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO:**

1. ¿Por qué cambia de color de la solución?

---

---

2. ¿Qué pasa con el color de la solución después de unos minutos?

---

3. ¿Qué color observaste en el óxido de zinc antes de iniciar el calentamiento?

---

4. ¿Qué cambio de color observaste en el óxido de zinc al calentarlo y enfriarse paulatinamente?

---

**FUENTES DE CONSULTA:**

---

---

## PRÁCTICA # 3

### FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN

**PROPÓSITO:** Verificar que la concentración y temperatura son factores que afectan la velocidad de una reacción.

**CONCEPTOS ANTECEDENTES:**

Velocidad de reacción.

---

Factores que afectan a la velocidad de una reacción.

---

Catalizador.

---

Tipos decatalizadores.

---

Energía de activación.

---

**PROBLEMATIZACIÓN:**

---

---

---

**HIPÓTESIS PROPUESTA POR EL ALUMNO:**

---

---

---

**Material proporcionado por el laboratorio:**

7 tubos de ensayo.  
1 gradilla.  
1 malla de asbesto.  
1 tripie.  
1 vaso de 250 ml.  
1 mechero de bunsen.  
1 pinza para tubo.  
1 cronómetro.  
1 termómetro.  
2 pipetas de 5 ml.

**Sustancias proporcionadas por el laboratorio:**

Tiosulfato de sodio 0.15 M ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 30 ml.  
Ácido clorhídrico 3 molar ( $\text{HCl}$ ) 10 ml.  
Agua destilada.

**Material proporcionado por el alumno:**

20 cm de cinta *masking-tape*.  
1 hojablanca.

## DESARROLLO A:

### Efecto de la concentración en la velocidad de reacción.

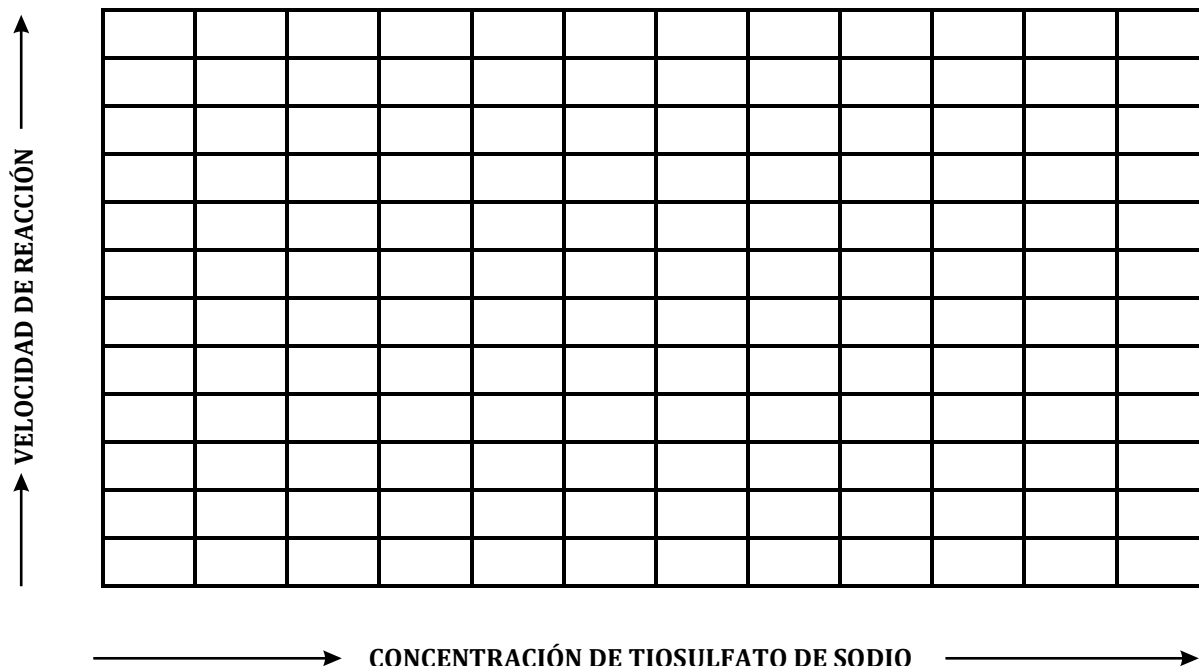
1. Dibuja con el marcador una cruz en el centro de una hoja blanca.
2. Lava perfectamente 5 tubos de ensaye, numéralos con cinta *masking-tape* y colócalos en una gradilla.
3. Añade los ml de solución de tiosulfato de sodio (**Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**) 0.15 Molar y agua destilada con base en la tabla 1.

TUBO #	CANTIDAD DE TIOSULFATO DE SODIO (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 0.15 M	CANTIDAD DE AGUA DESTILADA
1	5 ml	1 ml
2	4 ml	2 ml
3	3 ml	3 ml
4	2 ml	4 ml
5	1 ml	5 ml

4. Toma con las pinzas el tubo número 1 y colócalo sobre la cruz de la hoja.
5. Añade en el tubo 1, dos ml de ácido clorhídrico (**HCl**) 3M y toma el tiempo exacto que tarda en reaccionar, al irse formando el azufre coloidal, la cruz que se observa a través de la boca del tubo irá “desapareciendo”. Detén la marcha de tu cronómetro cuando deje de verse y anota el tiempo en el espacio respectivo de la tabla 2.
6. Repite el paso anterior con los demás tubos, agregando a cada uno 2 ml. de ácido clorhídrico 3M.
7. Con los datos obtenidos, llena la tabla 2 y calcula la velocidad de reacción.

TUBO #	CONCENTRACIÓN DE TIOSULFATO DE SODIO DESPUÉS DE MEZCLAR	CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO DESPUÉS DE MEZCLAR	TIEMPO DE LA REACCIÓN EN SEGUNDOS	VELOCIDAD= $\frac{1 \text{ seg}}{t}$
1	0.094M	0.075M		
2	0.075M	0.075M		
3	0.056M	0.075M		
4	0.038M	0.075M		
5	0.019M	0.075M		

Elabora la siguiente gráfica.



### **DESARROLLO B:**

#### **Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.**

1. Numera con cinta otros dos tubos de ensaye y añade a cada uno 3.5 ml de tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) mas 1.5 ml de agua, acomódalos en la gradilla.
2. Agrega agua corriente en un vaso de precipitado de 250 ml, hasta 2/3 partes, toma la temperatura del agua y la de la solución del tubo numero 1, anótalas (inicial).
3. En el soporte, coloca el vaso de agua (baño María) e inicia el calentamiento hasta que registre  $10^\circ\text{C}$  más de temperatura que la inicial, introduce con unas pinzas el tubo 1 en el baño por unos segundos para igualar su temperatura, agrega entonces 1 ml, de ácido clorhídrico 3 M y toma el tiempo que tarda en efectuarse la reacción.
4. Eleva la temperatura del baño  $10^\circ\text{C}$  más que la registrada en el paso anterior, introduce el tubo número 2 durante unos segundos para igualar la temperatura. Añade un ml de ácido clorhídrico 3 M y toma el tiempo que tarda en efectuarse la reacción.



**CONCLUSIONES:**

Establece tus conclusiones aceptando o rechazando la hipótesis con base en tus resultados.

---

---

**ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO:**

1. ¿Cómo influye la temperatura en la velocidad de la reacción?

---

---

2. ¿Cómo influye la concentración del tiosulfato de sodio en la velocidad de la reacción?

---

---

**FUENTES DE CONSULTA:**

---

---

## PRÁCTICA # 4

### FRUTOS, TUBÉRCULOS Y LA ELECTROQUÍMICA

#### **PROPÓSITOS:**

Construir una pila con la finalidad de mostrar el fenómeno de la electrodeposición. Construir una pila que genere electricidad en el laboratorio, partiendo de las propiedades de algunos productos naturales.

#### **CONCEPTOS ANTECEDENTES:**

Electroquímica. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Corriente eléctrica. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pila. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Potencial estándar. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Electrodo. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Proceso óxido reducción. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROBLEMATIZACIÓN:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**HIPÓTESIS PROPUESTA POR EL ALUMNO:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Material que proporciona el laboratorio:**

- 9 cables con caimán- caimán, de 20 a 40 cm.
- 6 placas de cobre de 3x3 cm.
- 6 placas de zinc de 3x3 cm.
- 1 multímetro con conectores.
- 1 led rojo.
- 1 vaso de precipitados de 50 o 100 ml.
- 1 soporte universal.
- 1 nuez doble.
- 1 varilla metálica.
- 1 cuchillo o navaja.

**Sustancias que proporciona el laboratorio:**

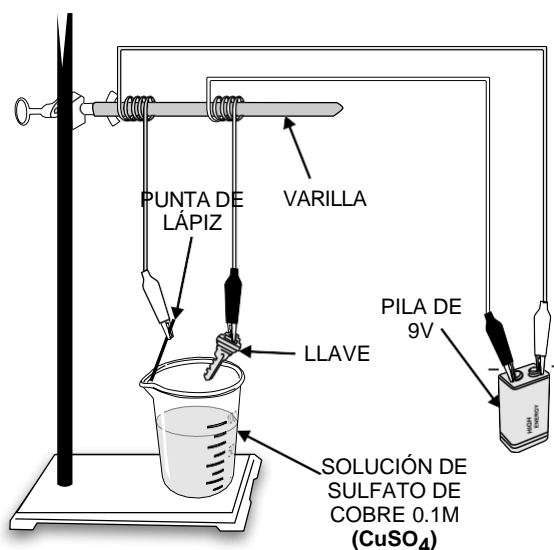
Sulfato de cobre, ( $\text{CuSO}_4$ ), 0.1 M, 50 ml.

**Material que proporciona el alumno:**

- 1 Pila alcalina de 9 volts.
- 6 naranjas ó 6 papas ó 6 limones.
- 5 cm de la punta de un lápiz (grafito).
- 1 llave o moneda de cobre.

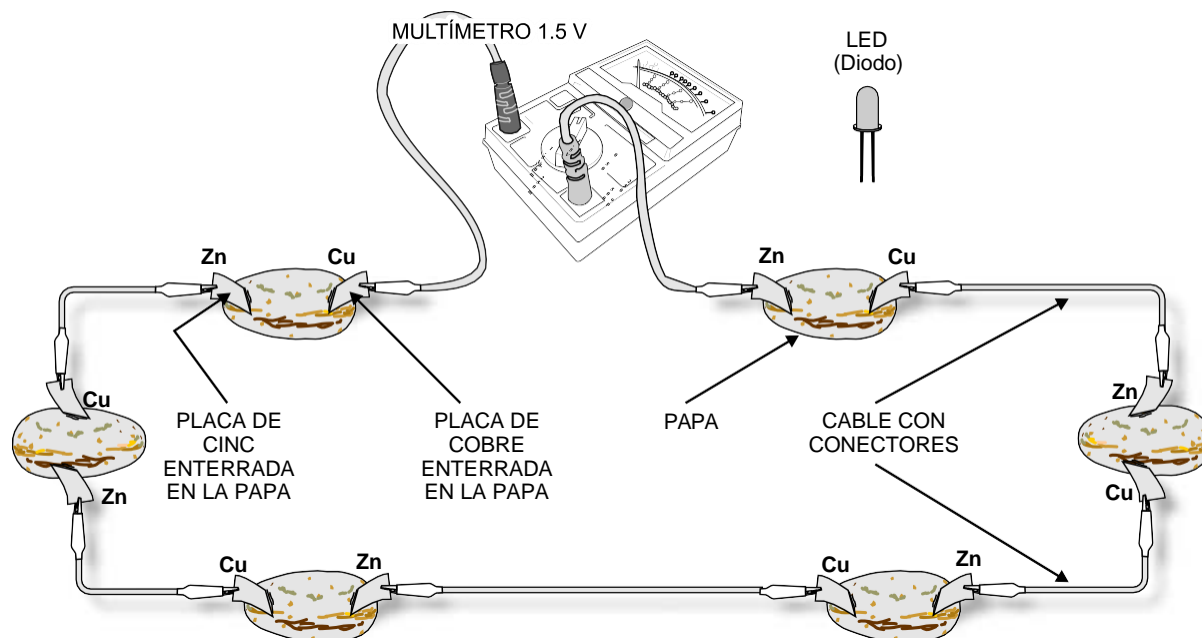
**DESARROLLO I:**

1. Construye la pila como lo indica la siguiente figura:
2. En el vaso de precipitados coloca 50 ml de una solución de sulfato de cobre 0.1M. Con una de las puntas de los caimanes sujeta la llave o moneda de cobre. En otra punta de otro cable con caimán sujeta la punta de lápiz (*grafito*). Los otros extremos de los caimanes se conectan a la batería de 9 volts.
3. Sumerge los electrodos así contruidos en la solución, sin que se toquen entre sí y observa lo ocurrido.
4. Describe lo observado.



**DESARROLLO II:**

1. Trabajando sobre la charola de disección, coloca a cada una de las papas una lámina de cobre y otra de zinc, las cuales funcionarán como electrodos.
2. Una vez colocados los electrodos a las papas, conecta las papas en serie utilizando los cables: el electrodo de cobre de cada papa se conecta al de zinc de la siguiente papa y así sucesivamente, como se observa en la figura de la siguiente página.
3. Utilizando el multímetro mide el voltaje y la corriente que circula en este circuito. En este momento queda construida la pila de papas.



- Retira el multímetro y ahora conecta el led a las puntas del circuito. Como el led es un diodo, es importante conectarlo en el sentido adecuado. Si el led no enciende es porque está conectado al revés y se deben invertir las puntas. Para demostrar que el circuito funciona correctamente como una pila, se conecta el led a una pila de 1.5 volts y verifica que encienda efectivamente. Es recomendable hacer el experimento en un lugar oscuro, de lo contrario es difícil ver el led encendido.

RESULTADOS												
MUESTRA	EQUIPO 1		EQUIPO 2		EQUIPO 3		EQUIPO 4		EQUIPO 5		EQUIPO 6	
	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A
PILA												

V= VOLTS, A=AMPERES

**CONCLUSIONES:**

Establece tus conclusiones aceptando o rechazando la hipótesis con base en tus resultados.

---



---



---



---

**ACTIVIDAD DE REFORZAMIENTO:**

1. Explica cómo funciona una pila. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. En el **experimento I** ¿qué cambios le ocurrieron a la llave o moneda? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Con el fin de ayudarte a contestar las siguientes preguntas, analiza la tabla que se te presenta:

ELECTRODOS	MEDIO	FEM (V)	E° (V)	I (mA)
Zn, Cu	PAPAS	0.94	1.10	0.58
	NARANJAS	0.99		0.15
	MANZANAS	1.02		0.27
	LIMONES	0.96		0.21
	CEBOLLAS	0.83		0.42
	TOMATES	0.96		0.51
Zn, Pb	NARANJAS	0.55	0.63	
Pb, Cu	NARANJAS	0.43	0.47	

3. ¿Qué le sucede al grafito? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Explica el papel que desempeñan las papas, naranjas o limones en los circuitos?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿Qué función tienen los electrodos de **Zn** y **Cu**? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. De los electrodos utilizados, ¿cuál es el que se oxida y cuál se reduce? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Cuál de las dos pilas que construiste proporciona mayor voltaje y explica a qué se debe?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Si cambias el tipo de material de los electrodos utilizados a **Zn-Pb** o **Pb-Cu**, ¿se modifica el voltaje del circuito? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**FUENTES DE CONSULTA:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_