



**TECNOLOGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE ECATEPEC**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELEMÁTICA**

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASIGNATURA: QUÍMICA

REALIZÓ:

**MARÍA DEL ROSARIO GONZÁLEZ BAÑALEZ
MARÍA TERESA GONZÁLEZ BAÑALES**

SEPTIEMBRE 2009

PRESENTACIÓN

El presente manual de prácticas fue realizado, para la asignatura de Química, el cual, intenta proporcionar a los docentes y estudiantes un material de apoyo que facilite el proceso enseñanza-aprendizaje, a través del trabajo en el laboratorio, reforzando de esta manera, la teoría mostrada en el salón de clases.

Las prácticas de este manual, son presentadas para que el estudiante logre un aprendizaje significativo, debido a que están diseñadas de forma que el docente actúe como guía y el docente participe activamente, haciendo experimentos y al mismo tiempo aprendiendo por descubrimiento.

Dicho lo anterior, se justifica el brindar a los alumnos un manual que los encamine a la aplicación de los conceptos teóricos, permitiendo profundizar más en los casos prácticos.

ÍNDICE

PRÁCTICA 1. Conocimiento del material y equipo de laboratorio	1
PRÁCTICA 2. Mediciones de laboratorio	10
PRÁCTICA 3. Propiedades de la materia	14
PRÁCTICA 4. Estequiometría de una reacción	18
PRÁCTICA 5. Propiedades de los elementos y su ubicación en la tabla periódica	22
PRÁCTICA 6. Espectros atómicos	26
PRÁCTICA 7. Elaboración de un indicador para sustancias ácidas y básicas	29
PRÁCTICA 8. Propiedades de ácidos y bases	33
PRÁCTICA 9. Reacción de síntesis	36
PRÁCTICA 10. Conductividad por iones	39
PRÁCTICA 11. Electrólisis: Construcción de una celda electrolítica	43

PRÁCTICA 1

CONOCIMIENTO DEL MATERIAL Y EQUIPO DE LABORATORIO

OBJETIVO

Que el alumno conozca, maneje y utilice el material y equipo de laboratorio

ACTIVIDAD

- Conocimiento general y uso del material y equipo de laboratorio

ANTECEDENTES

Para introducirse en el estudio del análisis químico cuantitativo es imprescindible que el estudiante conozca el material y equipo que será usado, así como los cuidados especiales que se le deben dar, para lograr los resultados más exactos en los trabajos analíticos.

En el análisis cuantitativo, la mayor parte de los materiales que se utilizan son de un vidrio especial, resistente a la acción de las sustancias químicas, que puede superar cambios bruscos de temperatura.

También se usa material de porcelana, cubierto por una capa esmaltada y brillante, que impide la adherencia de partículas y facilita su limpieza. Este material es resistente a la acción química y puede soportar altas temperaturas; además tenemos el material metálico de sostén y el equipo para realizar operaciones específicas,

Es de gran importancia la limpieza del material para lograr resultados exitosos en el análisis. Las soluciones que se emplean en el análisis cuantitativo deben ser exactas, es decir, representar la cantidad de una sustancia en un volumen determinado; para lograrlo se emplea el material volumétrico que proporcione la medida exacta y que tiene un aforo o enrase que marca la capacidad del mismo. Ejemplos: probeta graduada, matraz volumétrico, pipeta volumétrica y bureta.

Cuando no se requiere la preparación de soluciones muy exactas, se usa el material de vidrio común, sin aforar, como por ejemplo: el vaso de precipitados y el matraz Erlenmeyer.

- Los matraces volumétricos se emplean para diluir un volumen determinado de cualquier sustancia, la solución que se va a diluir se vierte al matraz y a

continuación se añade el diluyente hasta llenar las dos terceras partes del matraz; se agita y por último se añade el diluyente llevándose a la marca de aforo. La solución se mezcla manteniendo el tapón asegurado con el dedo pulgar; se invierte el matraz y se agita de 5 a 10 segundos, esta operación se repite por lo menos 10 veces.

- Las pipetas se emplean para transferir un volumen determinado de solución. Para ello se toma con la mano derecha, enfocada entre el dedo pulgar y los dedos meñique, anular y medio, se llena por aspiración lenta y cuidadosa. Cuando el líquido ha ascendido un poco más arriba de la señal inicial, se tapa con el índice de la misma mano aumentando o disminuyendo la presión. Con un poco de práctica se puede llegar a dominar fácilmente la salida del líquido con mayor o menor rapidez. En el caso en que se manejen sustancias químicas peligrosas (corrosivas o tóxicas) se debe utilizar una perilla de hule, la cual se coloca en el extremo superior de la pipeta, presionándola con suavidad para evitar que la succión del líquido sea tan grande que ocasione que éste llegue al interior de la perilla.

Cuando se requiera una parte alícuota de cualquier solución, nunca se deberá tomar directamente del matraz volumétrico, sino que se deberá transvasar una pequeña cantidad a un vaso de precipitados para que de éste se tome dicha parte alícuota con la pipeta evitando de esta manera, la contaminación de la solución original. Por otra parte con esto se evitará que el volumen succionado del líquido sea tan grande que logre rebasar la cantidad de volumen que se requiera.

- Las buretas se emplean para transferir con exactitud cantidades variables de solución. Se utilizan principalmente en titulaciones en las cuales se añade una solución estándar a la solución de la muestra hasta alcanzar el punto final; la bureta convencional está dividida en incrementos de 0.1 ml., de 0 a 50 ml. La bureta es un tubo cilíndrico graduado que se controla por medio de una llave de émbolo tipo macho, con una perforación que controla la salida de los líquidos; presenta esmerilada la superficie externa del macho y la interna de la hembra. Se usa montada al soporte universal por medio de las pinzas para bureta cuidando que la graduación quede al frente del estudiante o laboratorista. Debe vaciarse a velocidades moderadas. Al hacer la lectura los errores de paralelaje se evitan, colocando los ojos a la altura del menisco. Debe procurarse que las soluciones estén a una temperatura que no difiera en más de 10 grados centígrados de la que lleve marcada. Debe conservarse la llave limpia y lubricada; para no obturar los conductos conviene depositar el lubricante sobre el extremo delgado del macho que se introduce en su sitio haciéndolo girar.
- La probeta es un aparato cilíndrico de distintas capacidades que presenta una base de diferente forma como medio de sostén. Su graduación va de abajo hacia arriba hasta el aforo o nivel. Por ser un aparato de poca exactitud en medidas volumétricas, se utiliza sólo en los casos en los que no afecte el resultado del problema.

- En la química analítica se emplean crisoles y cápsulas hechos con diversos tipos de materiales. La selección se basa en la temperatura de trabajo, la duración del calentamiento y la naturaleza del material que se va a analizar. Su aplicación en el análisis gravimétrico se limita a operaciones de calentamiento, secado y calcinación.
- Las cápsulas son por lo general de porcelana, pudiéndose encontrar de diversos materiales, tales como aluminio y níquel y de diferentes capacidades. Se emplean para concentrar determinado tipo de soluciones hasta la sequedad y observar la coloración del producto obtenido. Soportan temperaturas que en ocasiones rebasan los 1100°C , por lo tanto para manejarlas deben utilizarse pinzas para cápsula.
- Los crisoles se fabrican de muchos tipos y materiales así como tamaños; los encontramos de porcelana, platino, níquel, etc.; cada uno es específico para determinado tipo de sustancias. Sirven para calcinar sustancias y pueden soportar temperaturas que rebasan los 1100°C , para manipularlos con toda confianza y comodidad se usan las pinzas para crisol.
- Los desecadores son recipientes de vidrio grueso con tapadera que cierra herméticamente impidiendo la entrada de la humedad del medio ambiente. Presentan un disco intermedio perforado que sirve para detener los pesafiltros, crisoles y otros recipientes. En la parte inferior del desecador se coloca un desecante como el Cloruro de Calcio, para eliminar la humedad.
- La mufla se emplea para calcinar muestras a alta temperatura, con el objeto de convertir los precipitados a una forma que puedan pesarse o para quemar los materiales orgánicos antes del análisis inorgánico. Es necesario que exista un control de temperatura, ya que pueden producirse pérdidas de metales cuanto las temperaturas son mayores de los 500°C . La mufla puede alcanzar hasta 1200°C .
- Las estufas se emplean para secar las muestras antes de pesarlas. Estas estufas están bien ventiladas para que el calentamiento sea uniforme. La temperatura que suele emplearse es aproximadamente de 110°C , pero pueden alcanzar temperaturas de 200°C a 300°C .

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

MATERIAL Y EQUIPO

- Los materiales de vidrio más frecuentemente usados son:
 - Matraces Erlenmeyer
 - Matraces volumétrico

- Vasos de precipitados
 - Embudos: tallo largo, corto y estriado.
 - Probeta 100
 - Pipetas: volumétrica y graduada
 - Buretas: graduada y automática
 - Pesa filtro.
 - Frascos gotero.
 - Varilla de vidrio.
 - Agitadores con gendarme.
 - Tubo de vidrio
 - Vidrio de reloj
- Materiales de porcelana:
- Cápsulas
 - Crisoles: de porcelana y filtro de Gooch
 - Placa para crisoles
 - Mortero con pistilo
- Materiales de sostén:
- Soporte universal
 - Anillo para soporte
 - Telas de alambre con asbesto.
 - Pinzas para: 1 crisol, 1 cápsula, 1 bureta.
 - Tripié
 - Gradilla
- Equipo para operaciones específicas:
- Mufla
 - Estufa
 - Desecador

Con ayuda de tu maestro, conocerás el material usado en el laboratorio, para ello elabora el dibujo de cada uno de ellos y anota en el espacio correspondiente el uso que se le da.

Material de vidrio

Nombre y dibujo	Uso	Nombre y dibujo	Uso
Tubo de ensaye		Vaso de precipitados	
Matraz Erlenmeyer		Matraz bola de fondo plano	
Matraz de destilación		Matraz Kitazato	
Matraz de aforación		Agitador de vidrio	
Pipeta graduada		Pipeta volumétrica	
Probeta graduada		Densímetro	
Termómetro		Bureta	

Frasco reactivo ámbar		Frasco reactivo claro	
Embudo de filtración rápida		Embudo de decantación	
Tubo refrigerante recto		Tubo refrigerante de serpentín	
Tubo refrigerante de rosario		Vidrio de reloj	
Cristalizador			

Material de metal

Nombre y dibujo	Uso	Nombre y dibujo	Uso
Balanza granataria		Cucharilla de combustión	

Mechero Bunsen		Mechero alcohol de	
Tripie		Soporte universal	
Arillo metálico		Tela de asbesto	
Pinzas para tubo de ensaye		Pinzas para bureta	
Pinzas para refrigerante		Baño maría	
Espátula			

Material de porcelana, plástico y madera

Nombre y dibujo	Uso	Nombre y dibujo	Uso
Gradilla		Embudo de plástico	
Crisol		Cápsula de porcelana	
Mortero y pistilo		Tapones horadados	

Equipo para operaciones específicas

Nombre y dibujo	Uso	Nombre y dibujo	Uso
Mufla		Estufa	
Desecador			

OBSEVACIONES Y CONCLUSIONES

Completa correctamente los siguientes enunciados:

1. Aparato que se usa para pesar las sustancias en las prácticas:
_____.

2. Recipientes utilizados para almacenar reactivos:
_____.

3. Forman parte del aparato de destilación y sirven para enfriar el vapor y transformarlo en líquido: _____.

4. Se usa para colocar los tubos de ensaye durante una práctica:
_____.

5. Se utilizan para pulverizar los reactivos sólidos: _____ y _____.

6. Para medir cantidades pequeñas de algún líquido, se puede utilizar una _____ o una _____.

7. Para cantidades mayores de líquido, medidas con exactitud, se utiliza:
_____.

8. Recipientes que pueden utilizarse para medir líquidos, preparar soluciones o efectuar reacciones: _____.

9. Sirve para realizar filtraciones con vacío:
_____.

10. Si se va a calentar una solución en un recipiente de vidrio, se necesitan cuatro materiales: _____, _____, _____ y _____.

11. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 2

MEDICIONES DE LABORATORIO

OBJETIVO

Aprender a realizar las técnicas de medición que se emplean con mayor frecuencia en las prácticas de laboratorio, tales como pesar sólidos o líquidos en la balanza granataria o medir líquidos con la pipeta, la probeta y el vaso de precipitados.

ANTECEDENTES

El resultado de una práctica depende, en un gran porcentaje, de la exactitud con la que se realice la medición de los reactivos que van a ser utilizados; por tal razón, es importante adquirir la habilidad de medir y pesar con precisión, para lo cual, a continuación se hacen algunas recomendaciones:

Para pesar sólidos, primero hay que calibrar la balanza, lo cual se logra moviendo el botón calibrador situado a la izquierda del brazo de la báscula hacia delante o hacia atrás hasta que coincidan las marcas de medición. Una vez calibrada la báscula, se debe colocar sobre su plato un trozo de papel o un vidrio de reloj y determinar su peso. A este peso se debe sumar la cantidad de gramos que se requieren del reactivo sólido y mover la pesa marcando la cantidad requerida. Se agrega el reactivo lentamente, hasta que el brazo de la palanca coincida con la marca de medición.

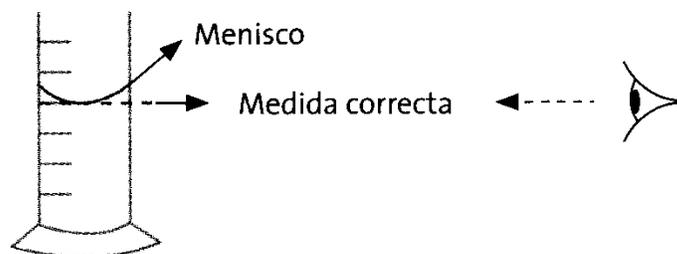
El procedimiento para pesar líquidos es similar: una vez calibrada la báscula, primero se pesa el recipiente que va a contener el reactivo líquido, se suma la cantidad en gramos del líquido y se marca con la pesa; después se agrega el líquido hasta que coincidan las marcas.

NOTA: La colocación y retiro de los recipientes sobre el plato de la balanza se deben hacer con mucho cuidado y sin dejarlos caer; en caso contrario, se corre el riesgo de descalibrar la balanza y obtener un peso erróneo.

Para realizar mediciones de líquidos en recipientes abiertos, se debe colocar el recipiente sobre la mesa, de tal manera que la superficie del líquido quede completamente horizontal, y leer la medida cuidando que los ojos queden a la misma altura que la superficie del líquido. Este tipo de medición se utiliza cuando no es importante tener cantidades exactas.

Cuando se necesita mayor precisión, se miden los líquidos en recipientes cerrados o angostos, como la pipeta, la probeta, la bureta o el matraz de aforación. Se debe observar, a la altura de la vista, la curvatura o menisco que se forma en la superficie

del líquido y la medida exacta será cuando la parte inferior del menisco coincida con la línea de graduación que se requiera.



La pipeta debe tomarse con los dedos pulgar y medio, mientras que con el dedo índice se tapa y destapa el orificio por el cual se aspira para introducir el líquido. Si se manejan líquidos no peligrosos, como el agua, puede aspirarse directamente con la boca, como si se tratara de un popote; pero si se van a medir ácidos o álcalis fuertes, lo recomendable es utilizar una perilla de plástico.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material	Reactivos
3 vasos de precipitados de 200 ml 1 balanza granataria 1 probeta graduada de 50 ml 1 pipeta graduada de 10 ml 1 pipeta volumétrica de 5 ml 2 tubos de ensaye 1 vidrio de reloj 1 agitador de vidrio 1 gradilla 1 espátula o cucharita	Cloruro de sodio Agua

1. Peso de sólidos. Comprueba que la balanza granataria esté calibrada, colocando las pesas en el extremo izquierdo del brazo. Las marcas de la derecha deben coincidir, de lo contrario mueve el botón calibrador de la izquierda hacia delante o hacia atrás hasta que las marcas coincidan. Coloca un vidrio de reloj sobre el plato y determina su peso; suma dos gramos al brazo de la palanca y poco a poco ve agregando cloruro de sodio con una cucharita o espátula hasta que las marcas de medición coincidan. ¿Qué cantidad de cloruro de sodio contiene el vidrio de reloj? _____

2. Peso de líquidos. Pesa en la balanza granataria un vaso de precipitados; mueve la pesa en el brazo de la balanza para aumentar 100 g; vacía lentamente agua dentro del vaso hasta hacer coincidir las marcas. ¿Qué cantidad de agua contiene el vaso de precipitados? _____
¿Qué volumen lees en el vaso? _____ Deja el agua en el vaso y realiza el siguiente paso.

3. Medición de líquidos en recipientes abiertos. Toma otro vaso de precipitados, pésalo y agrégale agua hasta la marca de 100 ml. ¿Qué cantidad de agua contiene el vaso de precipitados? _____ Pésalo de nuevo y anota solamente el peso del agua: _____

Compara los valores de peso y volumen de los dos vasos de precipitados que contienen agua, anota lo que observas y da una explicación:

4. Medición de líquidos en recipientes cerrados o angostos. En uno de los vasos de precipitados que contienen agua, vacía el cloruro de sodio que pesaste y mezcla perfectamente. ¿Qué peso debe tener ahora el vaso? _____ Compruébalo en la balanza granataria. Tienes ahora una solución de cloruro de sodio con la que vas a realizar las siguientes mediciones:

- Con la probeta mide 30 ml.
- Con la pipeta graduada mide 2.5 ml, y viértelos en un tubo de ensaye.
- Con la pipeta volumétrica mide 5 ml, y viértelos en un tubo de ensaye.

Coloca ambos tubos en la gradilla y espera a que tu maestro revise las mediciones que efectuaste. Al terminar la práctica lava perfectamente el material y colócalo en la mesa.

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. Dibuja el material utilizado y anota el nombre de cada utensilio y una breve descripción del uso que le diste en esta práctica.

2. Consideras necesario aprender a realizar mediciones en el laboratorio?
¿Por qué?

3. Si tuvieras que medir 5 ml de ácido sulfúrico, ¿Qué procedimiento seguirías?

4. Explica cómo medirías 10 g de carbonato de sodio.

5. ¿Cómo medirías 30 g de alcohol?

6. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 3

PROPIEDADES DE LA MATERIA

OBJETIVO

Comprobar las propiedades generales y específicas de algunas sustancias, con el fin de confirmar que la materia puede identificarse a través de sus propiedades.

ANTECEDENTES

Una propiedad es la característica mediante la cual puede ser identificada o descrita cualquier cosa, de tal manera que las sustancias que utilizamos en el laboratorio pueden ser reconocidas por sus propiedades o características.

Las propiedades de la materia se dividen en generales y específicas; estas últimas pueden ser físicas y químicas. Las propiedades generales de la materia, independientemente de su estado de agregación molecular, son: masa, peso, volumen, impenetrabilidad, divisibilidad, inercia, porosidad y elasticidad. Las propiedades específicas dependen mucho del estado de agregación de la sustancia en condiciones naturales. Las físicas son: olor, color, sabor, dureza, densidad, ductibilidad, maleabilidad, solubilidad, peso específico, punto de fusión, punto de ebullición, conductividad eléctrica y conductividad térmica. Las químicas son: reactividad, combustión, oxidación y reducción.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material	Reactivos
6 tubos de ensaye 1 balanza granataria 2 probetas graduadas de 10 ml 1 vidrio de reloj Portaobjetos 1 microscopio 1 cuchara o espátula 1 vaso de precipitados de 50 ml	Cloruro de sodio Agua Carbonato de sodio Sulfato de cobre Laminillas o alambre de cobre Zinc Aluminio Alcohol Magnesio Carbono Manganeso

Nota: Se puede tener al frente cualquier otra sustancia para entregar a los alumnos, de modo que éstos puedan practicar con la mayor cantidad posible de ellas. Deberá proporcionarse entre uno y dos gramos de cada sustancia.

Solicita a tu maestro diferentes tipos de sustancias y determina las propiedades de cada una de ellas siguiendo los pasos que se presentan a continuación, y llena la tabla de propiedades de la materia que aparece al final de esta actividad.

1. Observa qué color presenta la sustancia; coloca una pequeña muestra en un portaobjetos y comprueba su porosidad (separación de sus moléculas) en el microscopio. Escribe en el cuadro si ésta es grande, media o no se observa separación. Regresa la muestra con el resto de la sustancia.

2. En la balanza granataria determina el peso de cada sustancia; utiliza un vidrio de reloj para los sólidos y un vaso de precipitados para los líquidos, y anota los resultados en el cuadro. Determina su volumen, utiliza una probeta de 10 ml. Si la sustancia es sólida, tiene forma propia y no se disuelve en agua, coloca en la probeta 5 ml de agua, introduce la sustancia y observa cuánto se desplaza el agua; si le restas el volumen inicial de 5 ml al nuevo volumen, encontrarás el que corresponde a la sustancia; anótalo en el cuadro. Si la sustancia es un polvo, seca perfectamente la probeta y mídelo como si se tratara de un líquido, golpea suavemente el fondo de la probeta para que se asiente el polvo.

3. La densidad es la propiedad de la materia que consiste en la relación entre su masa (que en este caso se toma como el peso) y su volumen; por lo tanto, para encontrar el valor de la densidad, se divide el peso entre el volumen de cada sustancia. Realiza estas operaciones y anota los resultados en la columna correspondiente.

4. En un tubo de ensaye coloca 5 ml de agua; agrega un gramo de una de las sustancias, agita y observa si se disuelve (completa o parcialmente) o no. Realiza esta operación con todas las sustancias con las que has trabajado y anota en el cuadro los resultados.

5. Consulta en una tabla los puntos de fusión y ebullición que corresponden a las sustancias que utilizaste durante la práctica y anótalos en los espacios correspondientes.

Sustancia	Aspecto Color	Porosidad	Peso	Volumen	Densidad	Solubilidad	Punto de fusión	Punto de ebullición

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Con los datos del cuadro de propiedades de la materia, contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la sustancia con mayor densidad?

2. ¿Qué sustancias tienen el mismo color?

3. ¿Cuál es la sustancia menos porosa?

4. ¿Cuál es la sustancia que al mismo tiempo tiene el mayor peso y el menor volumen?

¿Es la misma que tiene la mayor densidad? _____

¿Por qué?

5. ¿Cuál es la sustancia que tiene el menor peso y ocupa el mayor volumen?

¿Corresponde ésta con la que tiene la menor densidad? _____

¿Por qué?

6. ¿Qué sustancia tiene el punto de fusión más elevado?

¿Cuál tiene el punto de fusión más bajo?

7. ¿Qué sustancia tiene el punto de ebullición más elevado?

¿Cuál tiene el punto de ebullición más bajo?

8. ¿Qué estado de agregación molecular presentan las sustancias con el punto de fusión más elevado?

¿Cuál es el estado de agregación molecular de las sustancias con el punto de ebullición más bajo?

9. De las propiedades de la materia que se determinaron en la presente práctica, ¿Cuáles son generales?

¿Cuáles de ellas son específicas físicas?

¿Cuáles son específicas químicas?

10. Identifica la sustancia que es incolora, tiene un peso igual a su volumen y un punto de ebullición igual a 100° C

11. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 4

ESTEQUIOMETRÍA DE UNA REACCIÓN

OBJETIVO

Demostrar prácticamente, mediante la realización de una reacción química, que la cantidad de masa presente es la misma antes y después de efectuada la reacción.

ANTECEDENTES

La ley de la conservación de la materia propuesta por Lavoisier sostiene que "la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma"; por eso, cuando se combinan cantidades específicas de materia, ocurre una reacción sin pérdida ni ganancia de materia.

Si recordamos que la masa es la cantidad de materia, entonces, cuando se combinan cantidades específicas de materia, en realidad lo que está combinándose es la masa de las sustancias; por lo que la ley de la conservación de la materia aplicada a las reacciones químicas queda de la siguiente manera: "En toda reacción química, la masa total que se encuentra presente antes y después de la reacción es siempre la misma". Cuando se observa en la práctica esta ley, se considera que la masa de una sustancia es equivalente al peso que de la misma se obtiene en la balanza.

La ley de la conservación de la masa se demuestra al efectuar una reacción en un recipiente cerrado, sin contacto con el medio ambiente, para evitar que la mezcla de sustancias pudiera contaminarse o que algún gas que se llegara a formar, pudiera escapar del recipiente. Si el experimento se realiza correctamente, al pesar en una balanza el recipiente cerrado antes y después de la reacción se obtendrá el mismo peso.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material	Reactivos
1 matraz Erlenmeyer 1 balanza granataria 2 pipetas graduadas de 5 010 ml 2 tubos de ensaye Hilo para atar un tubo de ensaye 1 globo 1 vaso de precipitados 1 tapón monohoradado con termómetro para el matraz Erlenmeyer	Solución de nitrato de plata al 10% Solución de yoduro de potasio al 10% Ácido acético Carbonato de sodio

Primera parte

1. En un tubo de ensaye coloca 10 ml de solución de yoduro de potasio al 10%; átale un hilo en la parte superior de manera que queden libres 15 cm. En el matraz Erlenmeyer coloca 10 ml de solución de nitrato de plata al 10%.

Introduce el tubo de ensaye cuidando que no se mezclen las sustancias y que una parte del hilo quede fuera del matraz. Coloca el tapón con el termómetro de manera que éste mida la temperatura de la sustancia que se encuentra en el matraz. ¿Cuál es su temperatura? _____

2. Sin mover demasiado el matraz, pévalo tal y como se encuentra. ¿Qué peso registra la balanza?

3. Con cuidado y sin quitar el tapón, inclina el matraz para que salga el contenido del tubo de ensaye y se mezclen ambas sustancias. Pesa nuevamente el matraz. ¿Cuál es su peso ahora? _____
¿Cuál es la temperatura de la mezcla? _____

4. ¿Observaste algún cambio en las sustancias? _____
Describe cuál. _____

¿Crees que haya ocurrido una reacción? _____
¿Por qué? _____

¿El peso del matraz y su contenido es el mismo antes y después de la reacción?

¿Por qué? _____

¿Cambió la temperatura de antes y después de la reacción? _____
¿Por qué? _____

Segunda parte

5. En un tubo de ensaye coloca 5 ml de ácido acético. Pesa 4.5 g de carbonato de sodio y con cuidado vacíalos dentro del globo. Coloca el globo en la boca del tubo de ensaye cuidando que quede bien sellado y que no se mezclen aún las sustancias.

6. Pesa un vaso de precipitados, coloca en él el tubo de ensaye con el globo y pesa nuevamente. ¿Cuánto pesa solamente el tubo con el globo?

7. Vacía lentamente el contenido del globo en el tubo de ensaye. ¿Consideras que se está realizando una reacción química? _____

¿Por qué?

8. Agita el tubo hasta que deje de burbujear. Con cuidado desprende el globo y hazle un nudo. Coloca el tubo en el mismo vaso de precipitados que pesaste, ponlo sobre el plato de la balanza junto con el globo anudado y anota el peso total:

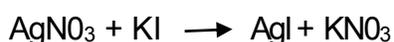
Réstale el peso del vaso y anota el peso del tubo con el del globo:

¿Es el mismo peso que registraste en el paso 6? _____

¿Por qué?

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. La reacción química que se produjo en la primera parte se expresa con la siguiente ecuación química, en donde los compuestos de la izquierda son los reactivos y los de la derecha son los productos:



Los nombres de los productos son: yoduro de plata y nitrato de potasio. ¿Cuáles son los nombres de los reactivos? _____ y _____

2. La ecuación química de la reacción efectuada en la segunda parte se expresa de la siguiente manera:



Como se puede observar, los reactivos son ácido acético y carbonato de sodio; y los productos, acetato de sodio, bióxido de carbono y agua. ¿Qué sustancia colocaste inicialmente en el tubo de ensaye?

¿Cuál colocaste en el globo antes de la reacción? _____
Estas dos sustancias ¿son reactivos, o productos? _____
¿Qué sustancias quedaron en el tubo después de la reacción?

¿Cómo se llama el gas que contiene el globo? _____
Estas tres sustancias ¿son reactivos, o productos? _____
¿Las sustancias iniciales tenían la misma apariencia que las sustancias que resultaron después de la reacción? _____
¿Por qué? _____

3. Con base en las respuestas anteriores, intenta dar una definición de:

Reactivo

Producto

Reacción

4. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 5

PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS Y SU UBICACIÓN EN LA TABLA PERIÓDICA

OBJETIVO

Relacionar las propiedades específicas físicas de los elementos con su ubicación en la tabla periódica, separándolos en principio por bloques entre metales, no metales y metaloides, para después identificarlos por grupos y familias, con la ayuda de la configuración electrónica.

ANTECEDENTES

Los elementos son sustancias formadas por un solo tipo de átomos, es decir, átomos del mismo número atómico. El orden ascendente de los números atómicos en la tabla periódica permite establecer familias que en sentido vertical agrupan a los elementos con propiedades semejantes; por ejemplo, los de la familia VIIA, los halógenos, todos los cuales son no metales que tienen en común una electronegatividad elevada.

Las familias, a su vez, forman bloques de elementos que comparten algunas características, como los metales, ubicados a la izquierda y en la parte central de la tabla periódica, que son todos elementos con carga positiva, buenos conductores del calor y la electricidad, en su mayoría sólidos y con puntos de fusión y ebullición elevados. Otro bloque lo forman los no metales, ubicados a la derecha de la tabla, que son malos conductores del calor y la electricidad, la mayoría son gases, pueden trabajar con carga positiva o negativa y tienen puntos de fusión y ebullición bajos.

La identificación de los elementos por medio de sus propiedades específicas, así como el conocimiento de la estructura de la tabla periódica, permite la correcta ubicación de todos y cada uno de los elementos conocidos, naturales y artificiales. Algunos de estos elementos pueden ser observados en el laboratorio, pero se han realizado tablas muy precisas con la información de todas sus propiedades.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material	Reactivos
Probador de conducción eléctrica 5 vidrios de reloj	Solución de nitrato de plata al 10% Solución de yoduro de potasio al 10% Ácido acético Carbonato de sodio

Nota: Si en el laboratorio se tiene un manual con las tablas de las propiedades de los elementos, se puede entonces trabajar con un número mayor de ellos, aun cuando no se tengan físicamente.

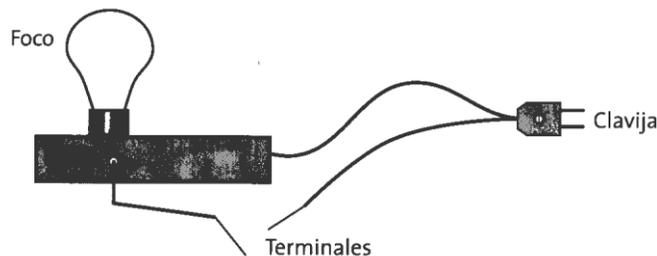
1. Consultando la tabla elaborada en el punto 5 del procedimiento de la práctica 4, llena la siguiente tabla tomando sólo las sustancias que sean elementos.

Complétala con otros elementos, los cuales te indicará tu maestro y con los datos adicionales que se piden.

Elemento	Número atómico	Aspecto	Densidad	Punto de fusión	Punto de ebullición	Conductividad eléctrica *

* Esta columna se llenará después de realizar el punto 2 de esta actividad.

2. Utilizando el probador de conducción eléctrica que se muestra en la siguiente figura prueba cuáles elementos conducen la electricidad y cuáles no. Por ningún motivo se deben unir las terminales del aparato, ya que se provocaría un corto circuito. Escribe en la columna correspondiente *conduce* o *no conduce*, según sea el resultado de la medición.



3. Con las observaciones realizadas en los puntos anteriores, separa los elementos en los tres bloques siguientes:

Metales	No Metales	Metaloides

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. Escribe la configuración electrónica de los elementos que observaste en esta actividad experimental (6):

2. Con la ayuda de la configuración electrónica, ubica los elementos en la siguiente tabla periódica, recordando que la ubicación del electrón diferencial corresponde a la ubicación del elemento en la tabla periódica:

	s ¹	s ²											p ¹	p ²	p ³	p ⁴	p ⁵	p ⁶
	IA	IIA	d ¹	d ²	d ³	d ⁴	d ⁵	d ⁶	d ⁷	d ⁸	d ⁹	d ¹⁰	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1																		
2			IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB		VIII	B	IB	IIB						
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

		f ¹	f ²	f ³	f ⁴	f ⁵	f ⁶	f ⁷	f ⁸	f ⁹	f ¹⁰	f ¹¹	f ¹²	f ¹³	f ¹⁴
6	Lantánidos														
7	Actínidos														

⋮

3. Observa la ubicación de los elementos en una tabla periódica y comprueba que hayas colocado correctamente los elementos que se trabajaron en esta práctica.

4. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 6

ESPECTROS ATÓMICOS

OBJETIVO

Analizar el espectro de emisión a partir de un espectroscopio experimental.

ACTIVIDAD

En este experimento te vamos a mostrar cómo construir un espectroscopio muy sencillo y económico, pero que tiene una inigualable relación calidad / precio (medida por el poder separador de los colores). Su poder separador se basa en el fenómeno de la difracción, producido en este caso por los "espejitos" microscópicos para la lectura del laser en un compact-disc (CD). En un CD hay 1000 puntos de difracción por cada milímetro de disco, lo que permite separar muy bien los colores elementales.

Si quieres saber más sobre el fundamento del espectroscopio puedes leer: el fundamento del espectroscopio.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material

Una caja de cerillos grande

Un CD (compact-disc o CD-rom) que no sirva

Ahora debes partir el CD en trozos con cuidado de no cortarte. Necesitamos un trozo de CD de aproximadamente un tamaño 1/8 del disco.

A continuación, vas a preparar una ventanita en la parte superior de la caja de cerillos. Tal como muestra en la siguiente figura. Corta y dobla el trozo de cartón de forma que pueda abrir y cerrarse la ventana.

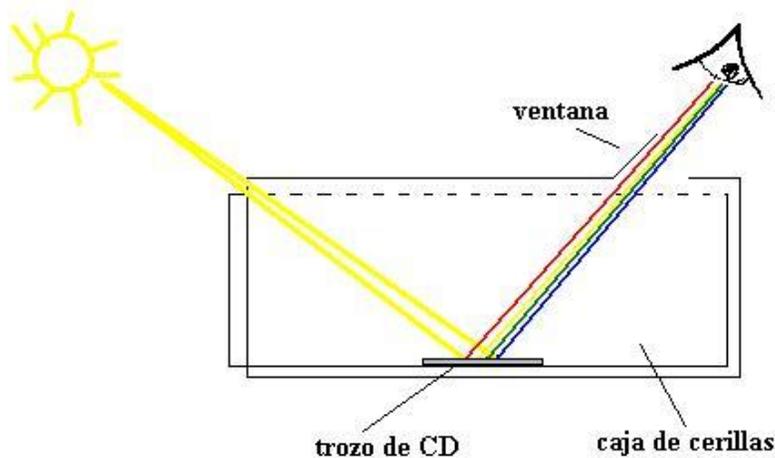


Pega, ahora, el trozo de CD en el centro del cajón interior de la caja de cerillos. De tal forma que al abrir una rendija en el extremo de la caja la luz.

1. ¿Cómo podemos utilizar el espectroscopio?

Toma tu espectroscopio y oriéntalo hacia una luz, por ejemplo de una bombilla.

2. ¿Qué observas?



3. Prueba ahora con la luz de un tubo fluorescente. ¿Observas alguna diferencia?

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. Ahora, intenta observar el espectro estelar del Sol (espectro de absorción). Ten cuidado de no enfocar directamente al Sol. Intenta identificar con cuidado las líneas más características.

2. Puedes observar también los espectros de emisión de algunas lámparas de alumbrado público (blanca, de mercurio; amarilla, de sodio; etc.) y de algún anuncio luminoso de escaparate (por ejemplo, de gas neón, rojo).

3. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 7

ELABORACIÓN DE UN INDICADOR PARA SUSTANCIAS ÁCIDAS Y BÁSICAS

OBJETIVO

Elaborar un indicador de sustancias ácidas y básicas (ciertos extractos de pigmentos vegetales pueden ser utilizados como indicadores ácido-base).

ACTIVIDAD

La importancia de los ácidos y las bases no es teórica exclusivamente. Ambas sustancias tienen una función esencial en la industria química y casi en todo el proceso biológico. Por ello es lógico preguntarse ¿Qué son los ácidos y las bases? ¿Cuáles son las principales propiedades de los ácidos y bases? Las prácticas 7 y 8, están encaminadas a resolver estas interrogantes.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Materiales
<ul style="list-style-type: none">• Frasco de vidrio de 1 litro con tapa• Etiqueta auto adherible• 10 ml de vinagre• Limpiador para cocina (que contenga sosa)• Agua natural• Embudo pequeño• Col morada fresca• Plumín negro• 10 ml de jugo de limón• 10 ml de leche• Frasco gotero• 5 frascos vacíos de alimento infantil

1. Desmenuza la col morada y colócala dentro del frasco hasta que ocupe 3/4 partes de su capacidad.

2. Agrega agua natural hasta llenar el frasco y tápalo.

3. Etiquétalo con el nombre y la fecha en que lo elaboraste.
4. Colócalo cerca de la estufa o alguna fuente de calor moderado toda la noche.
5. ¡Tu disolución indicadora está lista!
6. Cuando no uses tu disolución, guárdala bien cerrada en el refrigerador.
7. Tu disolución te servirá durante 15 días aproximadamente.

Nota: No olvides etiquetar todos los frascos que utilizarás en esta unidad. En cada etiqueta, escribe los siguientes datos: producto que contiene, fecha de elaboración y nombre del grupo que lo preparó.



¡Probemos tu disolución indicadora

1. Coloca en un frasco gotero (ayúdate de un embudo) la disolución de col morada (jugo).
2. En cada frasco vierte las sustancias solicitadas y etiquétalos.



Prepara cinco frascos de vidrio (alimento infantil) con diferentes sustancias.

3. Agrégale las gotas de indicador necesarias a cada uno de los cinco recipientes, hasta que observes el cambio de color de la disolución de col.

4. Anota en el cuadro lo que sucede a cada sustancia.

Sustancias	Color al que cambia
Vinagre	
Leche	
Jugo de limón	
Limpiador para cocina	
Agua potable	

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. ¿Qué otro tipo de indicadores de origen vegetal podrían elaborar? Explica brevemente la conclusión a la que llegaron.

2. Investiga en una enciclopedia o libro de química la clasificación de los siguientes ácidos. Anótalos en la tabla, según sean fuertes o débiles; menciona algunos de sus usos.

Nombre	Clasificación	Usos
Acido clorhídrico		
Acido carbónico		
Acido láctico		
Hidróxido de sodio		
Hidróxido de magnesio		
Hidróxido de amonio		

3. Anota en el siguiente cuadro medicamentos con características ácidas y básicas que encuentres en tu hogar.

Medicamentos ácidos	Medicamentos básicos

4. Discute los resultados obtenidos con tus compañeros y anota brevemente la conclusión a la que llegaron.

PRÁCTICA 8

PROPIEDADES DE ÁCIDOS Y BASES

OBJETIVO

Estudiar las propiedades de los ácidos y bases

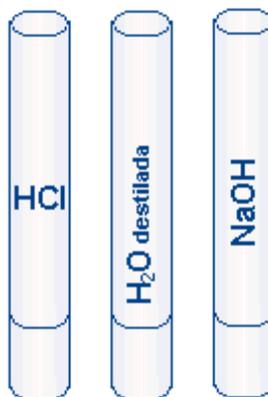
ACTIVIDAD

Mediante esta práctica el estudiante analizará las propiedades de las sustancias ácidas y básicas, familiarizándose con los términos.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

a) Comparación del pH de diversas disoluciones

Prepara 3 tubos de ensayo con las sustancias que se indican:



1. En un vidrio de reloj, coloca tres trozos de papel indicador, sin que se toquen. Vierte en uno de ellos, unas gotas de ácido, en otro unas gotas de base y en el otro agua destilada (Utilizando una varilla de vidrio o una pipeta para cada tubo). ¿Qué pH tienen?

2. Utilizando el pH-metro, mide el pH de cada disolución.

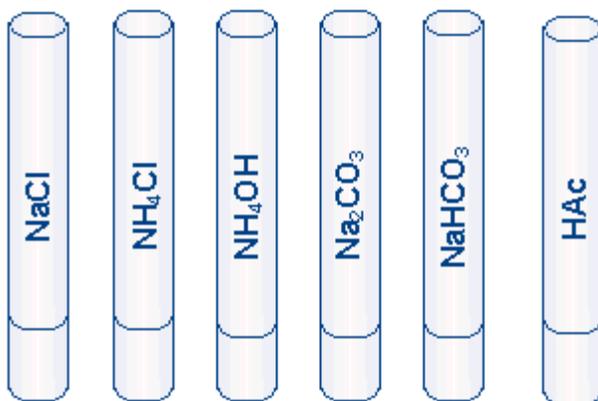
3. Prepara otros dos grupos de tubos de ensayo, como el anterior. Ahora vierte un par de gotas de fenolftaleína en un tubo de ácido, en uno de agua y en uno de

base y observa los colores. Haz lo mismo con el anaranjado de metilo (en otro trío de tubos). Repite el proceso con el tornasol.

4. Rellena la siguiente tabla con los datos obtenidos:

	Ácido	Agua	Base
pH con papel indicador			
pH con pH-metro			
fenolftaleína			
anaranjado de metilo			
tornasol			

5. Prepara ahora los siguientes tubos de ensayo, con las disoluciones acuosas de las sustancias que se indican:



Mide el pH, con papel indicador y con pH-metro.

	NaCl	NH ₄ Cl	NH ₄ OH	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	HAc
pH con papel indicador						
pH con pH-metro						

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. Justifica el carácter ácido o básico de cada sustancia utilizando el concepto de hidrólisis y escribe la reacción correspondiente.

2. ¿Cómo definió Arrhenius la base o álcali?

3. Indica las principales propiedades y características de una base o álcali:

4. Anota algunos ejemplos de productos que usen en tu casa, con características básicas o de álcali.

5. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 9

REACCIÓN DE SÍNTESIS

OBJETIVO

Comprobar lo que ocurre en una reacción de síntesis.

ACTIVIDAD

Existen diversos tipos de reacciones químicas. Entre ellas, una de las más simples son las reacciones denominadas de síntesis. En éstas, como en toda reacción química, la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma.

Las reacciones de síntesis, de composición o combinación directa consisten en una unión química de dos o más elementos para formar un nuevo compuesto. Es así que en la presente práctica se estudiará este tipo de reacciones.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Experimento 1

Material
Cinta de magnesio
Pinzas para crisol
Vidrio de reloj
Mechero de Bunsen
Agua
Fenolftaleína

-Torna la cinta de magnesio con unas pinzas para crisol.

-Enciende la cinta sobre un vidrio de reloj. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

-Agregar cinco gotas de agua en el vidrio de reloj para formar una solución con las cenizas de la cinta.

1. ¿Por qué se forma una disolución acuosa con las cenizas?

-Añade tres gotas de fenolftaleína a la solución.

2. ¿Qué cambio de color observas en la solución al agregar el indicador?

3. Investiga en que sustancias influye la fenolftaleína para cambiarlos de color anota la conclusión.

-La ecuación que representa la síntesis del óxido de magnesio con el agua para formar hidróxido de magnesio es:



4. Escribe tus propias conclusiones:

Experimento 2

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material
Cápsula de porcelana
Tripie
Mechero de Bunsen
Balanza granataria
Hierro
Azufre

- Pesa un grano de azufre y colócalo en una cápsula de porcelana, agrega dos gramos de limaduras de fierro.

- Mezcla bien las sustancias y coloca la capsula sobre el mechero y calienta suavemente.

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. ¿Qué cambios de color sufre la mezcla al inicio y termino de la reacción?

2. ¿Qué color toman las sustancias al terminar la reacción?

3. Completa la ecuación que representa la reacción donde se obtiene el sulfuro de hierro (II).



4. ¿Qué razones podrías dar para comprobar que realmente ha tenido lugar una reacción química?

5. ¿Qué tipo de reacción ocurre cuando dos elementos se han unido para formar un compuesto?

6. Escribe tus propias conclusiones:

PRÁCTICA 10

CONDUCTIVIDAD POR IONES

OBJETIVO

Analizar la conductividad entre los iones.

Recomendación: Antes de realizar tu trabajo experimental, lee cuidadosamente el texto de la práctica.

ACTIVIDADES PREVIAS

1. ¿Qué descubrió Michael Faraday sobre las disoluciones acuosas?

2. ¿Cómo definió Faraday al electrólito?

3. ¿Cómo definió a los no electrólitos?

4. ¿A qué se debe la conductividad eléctrica de las disoluciones electrolíticas?

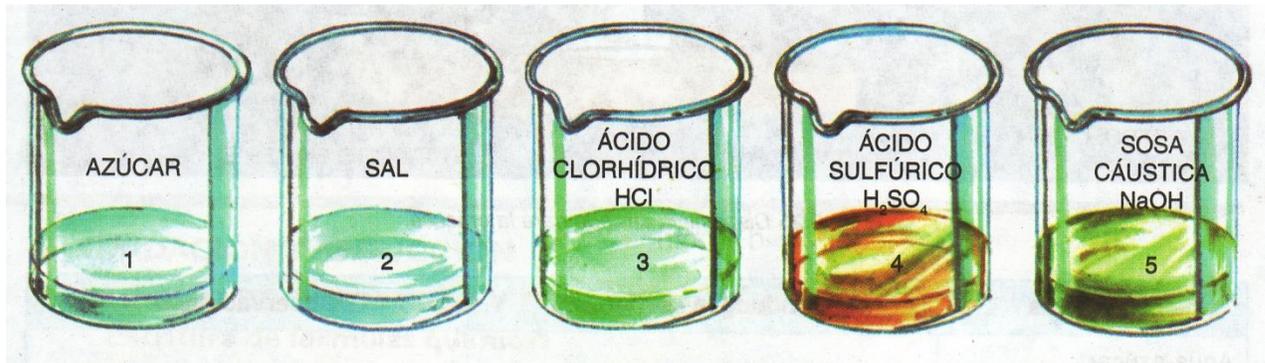
5. ¿Cuál es la diferencia entre la, conductividad de los metales y la conductividad de las disoluciones electrolíticas?

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Materiales
Circuito eléctrico con un foco de 1.5 volts
Pila de 1.5 volts
Agitador
Probeta graduada (chica)
Balanza
5 ml de glicerina
5 g de cloruro de sodio (sal común)
Azúcar
Conexiones de alambre de cobre suficientemente largas, ya que se introducen en las diferentes disoluciones)
8 vasos de precipitado de 200 ml
Lienzo limpio
Pipeta graduada
60 ml de agua destilada
5 ml de aceite comestible

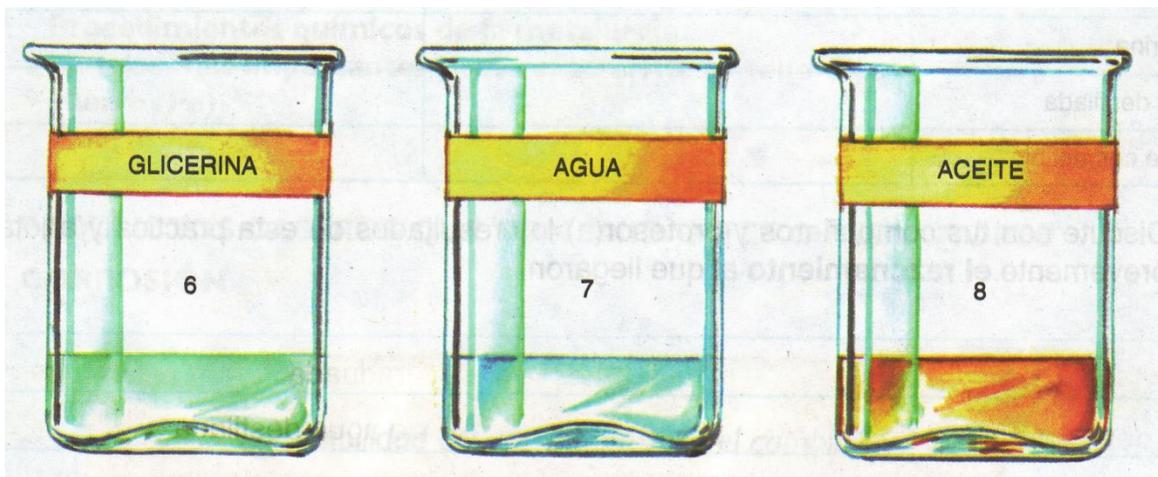
Precaución sustancias corrosivas
1 ml de ácido clorhídrico concentrado
1 ml de ácido sulfúrico concentrado
0.5 g de hidróxido de sodio (sosa cáustica)

1. Numera los vasos de precipitados del 1 al 5 y vierte en cada uno 10 ml de agua destilada.
2. Agrega azúcar, sal, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico e hidróxido de sodio, respectivamente.
3. Con el agitador mezcla bien cada una de las disoluciones preparadas por separado (para no contaminar las disoluciones, debes lavar el agitador cada vez que cambies de disolución).



(Precaución: HCl, H₂SO y NaOH son corrosivos).

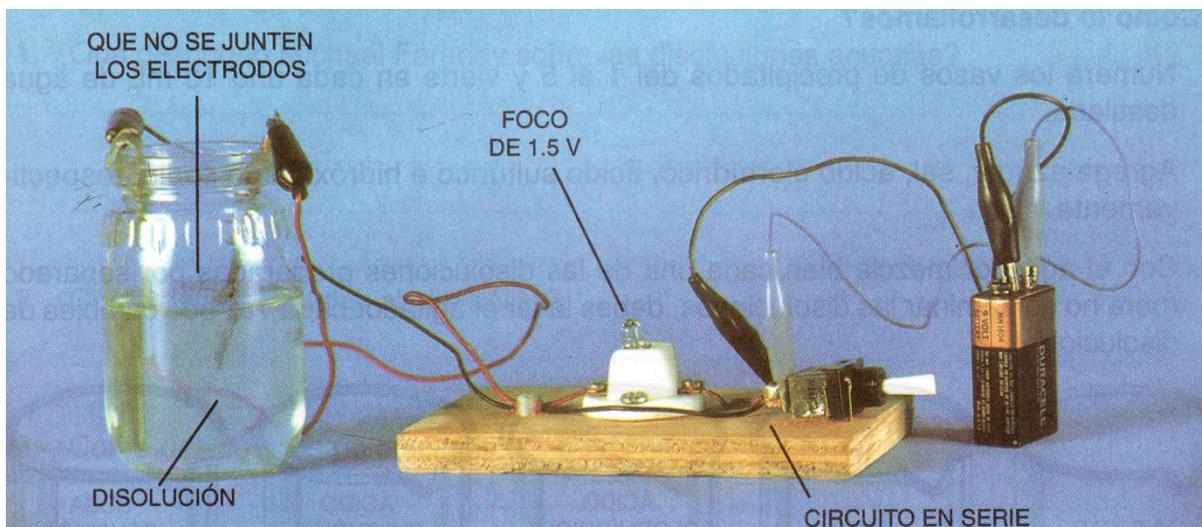
4. Numera los siguientes vasos del 6 al 8 agregando la glicerina, el agua destilada y el aceite comestible, respectivamente.



Vasos de precipitado con glicerina, agua y aceite.

5. Prueba tu circuito eléctrico con anticipación, para asegurarte de que funcione correctamente (encenderá el foco).

6. Introduce los electrodos en cada una de las disoluciones (limpia con un lienzo las terminales del circuito cada vez que cambies de disolución). Anota tus resultados en el cuadro.



Dispositivo armado para la práctica.

Sustancia	¿Conduce la corriente?	Observaciones
Agua-azúcar		
Agua-sal		
Agua-ácido clorhídrico		
Agua-ácido sulfúrico		
Agua-hidróxido de sodio		
Glicerina		
Agua destilada		
Aceite comestible		

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Discute con tus compañeros y profesor(a) los resultados de esta práctica y anota brevemente el razonamiento al que llegaron.

PRÁCTICA 11

ELECTRÓLISIS: CONSTRUCCIÓN DE UNA CÉLULA ELECTROLÍTICA

OBJETIVO

- Realizar la electrólisis de una especie química en disolución.
- Identificar ánodo y cátodo en función de la sustancia formada en cada electrodo.
- Realizar la electrólisis del agua en presencia de un electrólito que acelere el proceso.

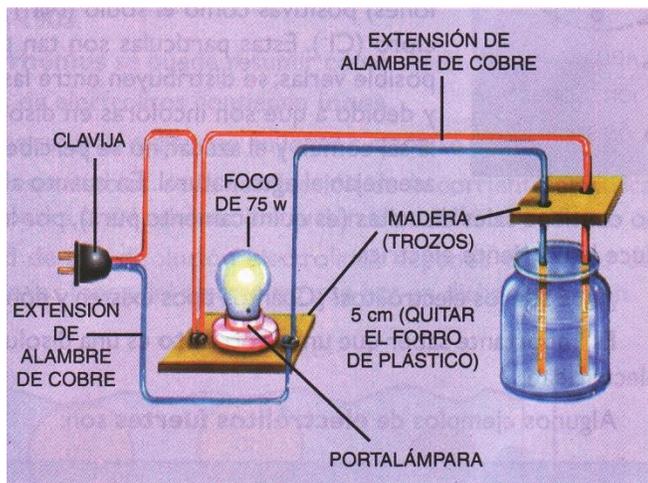
ANTECEDENTES

La mayoría de los sólidos no metálicos y las sales no son conductores de la corriente eléctrica. Si contamos con un circuito eléctrico (de corriente directa o alterna) con unos electrodos (de zinc, cobre, magnesio o grafito) y se introducen en agua destilada, benceno, alcohol o disolución de azúcar, el circuito no funcionará (dado que estos líquidos no son conductores). Sin embargo, si al agua se le agrega un poco de cloruro de sodio, el circuito conducirá corriente eléctrica, debido a que estas soluciones son conductoras de ésta.

PLANEACIÓN Y DESARROLLO

Material
Una extensión de alambre de cobre con clavija por un lado y socket con foco de 75 w por el otro.
Cortaremos con cuidado los cables (Ver Figura) y quitaremos de sus puntas 5 cm del forro de plástico.
Ahora preparemos tres frascos vacíos de alimento infantil, a los que agregarás agua destilada con cada uno de los siguientes compuestos hasta lograr disoluciones saturadas:
Agua con azúcar
Agua con cloruro de sodio (sal común)
Agua destilada

Construcción de la celda electrolítica



- Ahora, el profesor conectará la extensión de manera que no se unan los alambres que están pelados y los introducirá en el primer frasco. Anota en el cuadro lo que observes.
- Después desconectará, enjuagará y limpiará los alambres de cobre. Conectará e introducirá los alambres en el segundo frasco; anota en el cuadro lo que observes.
- Por último, desconectará, enjuagará y limpiará los electrodos. Nuevamente conectará e introducirá los alambres en el tercer frasco.

Anota en el cuadro lo que observas.

Disolución	Observaciones
Agua con azúcar	
Agua con sal	
Agua destilada	

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. ¿Cómo puedes explicar lo sucedido en este experimento? Discútelo con tus compañeros y el Profesor, y anota la conclusión a la que lleguen.

2. Explicar los procesos que ocurrieron en los dos electrodos.

3. ¿Qué analogías y qué diferencias existen entre una pila y una célula electrolítica?

4. Escribe tus propias conclusiones:
