

2001 B - 2005 B

397407975

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

---

DIVISIÓN DE CIENCIA BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



## MANUAL DE PRÁCTICAS DE QUÍMICA

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL  
EDUCATIVO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA

MARIBEL ROMERO GARCÍA

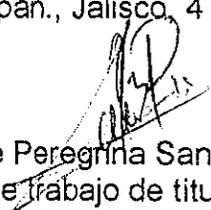
PREDIO LAS AGUJAS NEXTIPAC, ZAPOPAN, JALISCO., MAYO 2007

Dr. Carlos Álvarez Moya.  
 Presidente del Comité de Titulación.  
 Carrera de Licenciado en Biología.  
 CUCBA.  
 Presente

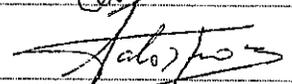
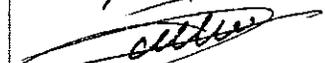
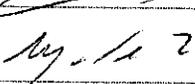
Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad de **Producción de Materiales Educativos**, opción **Paquete Didáctico** con el título: "**Manual de Prácticas de Química**" que realizó la pasante **Maribel Romero García** con número de código **397407975** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión y fecha para examen.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
 Las Agujas, Zapopan., Jalisco, 4 de mayo 2007

  
 Dr. Jorge Peregrina Sandoval  
 Director de trabajo de titulación

*Vo Bo*  


Nombre completo de los Síndicales asignados por el Comité de Titulación:	Firma de aprobado:	Fecha de aprobación:
Dr. Edgardo Flores Torales		09-05-07
Dr. Salvador Velásquez Magaña		09 05 07
M. C Adolfo Cárdenas Ortega		07-05-07
Supl. M. C Cynthia Temores Ramírez		7 IV / 07



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

*Coordinación de Titulación y Carrera de Licenciatura*  
*en Biología*  
485/ C. C. BIOLOGÍA

**C. MARIBEL ROMERO GARCÍA**  
**PRESENTE**

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **Producción de Materiales Educativos** opción **Paquete Didáctico** con el título: " **Manual de Prácticas de Química** " para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director / a de dicho trabajo el/la: **DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL** y el Asesor /a es:

Sin más por el momento, le envío un caluroso saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan., 17 de Mayo del 2006.

"2006. Año del Bicentenario del natalicio del Benemérito de las Américas.  
Don Benito Juárez García"

**DR. CARLOS ÁLVAREZ MOYA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

**DRA. LAURA GUADALUPE MEDINA CEJA**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

**TESIS/CUCBA**

**C.c.p. DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL - Director del trabajo**



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

*Coordinación de Carrera de Licenciado en Biología*

454/ C. C. BIOLOGÍA

**DR. EDGARDO FLORES TORAL - SINODAL TITULAR**  
**DR. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA - SINODAL TITULAR**  
**M en C. ADOLFO CARDENAS ORTEGA – SINODAL TITULAR**  
**M en C. CYNTHIA TEMORES RAMÍREZ – SINODAL SUPLENTE**  
**P R E S E N T E.**

Por medio de la presente comunicamos a usted que ha sido designado como sinodal para el proyecto: "Manual de Prácticas de Química" elaborado por el alumno: **C. MARIBEL ROMERO GARCÍA** con la **MODALIDAD:** Producción de Materiales Educativos **OPCIÓN:** Paquete Didáctico.

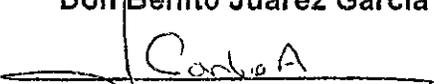
El Director del Trabajo es el: **DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL** y el asesor/a es el/la:

Le reiteramos que como sinodal, le corresponde evaluar la viabilidad (si/no) de este proyecto y, en su caso de aprobarlo. Se requiere que su respuesta no exceda el plazo de una semana a partir de la fecha en que lo reciba.

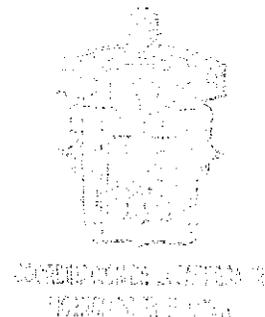
Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan., Jal., 28 de Noviembre del 2006.  
2006. Año del Bicentenario del natalicio del Benemérito de las Américas.  
Don Benito Juárez García"

  
**DR. CARLOS ÁLVAREZ MOYA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

  
**M en C. ISELA LETICIA ÁLVAREZ BARAJAS**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**C.c.p. DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL - Director del Trabajo**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi madre, que me dio el privilegio de la vida y que a lo largo de mi carrera me a llevado de la mano día a día sin dejarme caer así me a entregado lo mejor de su vida y es por eso que ahora le doy gracias por haber estado conmigo en las buenas y en las malas.*

*A mis maestros, que me dieron todos los conocimientos necesarios y despertaron en mí el interés de aprender e investigar día a día.*

*A mi director de tesis, por el gran apoyo que me brindo desde que preste mi servicio social hasta finalizar mi trabajo de titulación.*

*A mis hermanos por haber confiado en mí y por apoyarme siempre.*

## **DEDICATORIA**

*A ti, preciosa, bella y amorosa mama, por darme tu cariño, paciencia, apoyo, consejos y por sobre todo, valor para seguir adelante.*

*A mi pequeña princesa, quiero que tengas siempre en tu corazón la fortaleza de luchar por tus propias convicciones.*

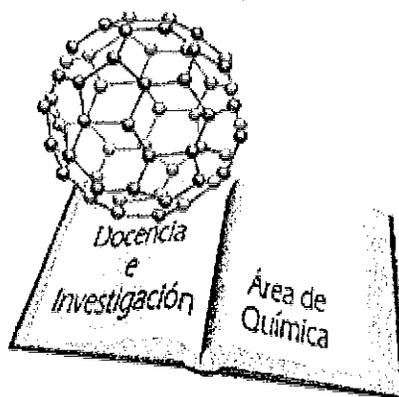


**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR

## *Manual de Prácticas de*



# *QUÍMICA*

## PRÓLOGO

La Química es una Ciencia experimental. No hay que olvidar que el desarrollo de la Química Moderna ha sido la consecuencia de experimentos diseñados para observar el comportamiento de la materia. En cualquier caso, de la síntesis de las observaciones cualitativas y cuantitativas realizadas por los muchos hombres, se ha beneficiado y progresado la Ciencia en general y la Química en particular.

Con el fin de apreciar y comprender la Ciencia Química, es esencial la participación del estudiante en situaciones experimentales. La obtención de resultados experimentales contribuye, más que cualquier libro de texto, a la comprensión de la relación entre las observaciones experimentales y el desarrollo paralelo de las teorías y Principios Básicos de la Química.

El propósito de este conjunto de prácticas es, de una parte, ayudar al alumno a realizar sus propios descubrimientos sobre las regularidades y principios que unifican el estudio de la Química, y de otra, familiarizar al alumno con el material de laboratorio más comúnmente utilizado. Por ello, se presenta un conjunto de prácticas que abarca los aspectos experimentales más básicos de la Química General, desde estudio y preparación de Diluciones hasta una serie de experiencias que ilustran algunos aspectos básicos de los Principios de la Química Orgánica.

## ÍNDICE

PRÓLOGO .....	3
INDICE .....	4
REGLAMENTO DEL LABORATORIO .....	5
CONSEJOS PARA EVITAR ACCIDENTES EN EL LABORATORIO .....	6
Algunos consejos para el manejo de materiales peligrosos .....	6
Precaución contra cortes y laceraciones .....	7
Precauciones contra incendios .....	7
Extinción de Incendios .....	8
Mezclas explosivas .....	8
Precauciones generales .....	8
Envenenamientos y sus antídotos .....	9
MÉTODO PARA PREPARAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO .....	10
Reglas y Cuidados en el Laboratorio Para Evitar Accidentes .....	11
PRÁCTICA 1 Material de laboratorio y diluciones .....	13
PRACTICA 2 Preparación y Valoración de soluciones .....	27
PRACTICA 3 Experimento 1 Conservación de la masa (obtención de un gas).....	32
Experimento 2 Conservación de la masa (obtención de un precipitado).....	35
PRACTICA 4 Separación de mezclas .....	38
Experimento 1 Filtración simple .....	38
Experimento 2 Centrifugación .....	41
Experimento 3 Destilación simple .....	43
Experimento 4 Cromatografía en papel .....	46
PRACTICA 5 Caracterización de muestras orgánicas .....	49
PRACTICA 6 Química de los alcoholes .....	55

## REGLAMENTO DEL LABORATORIO

1. Usar Lentes de seguridad el tiempo que sea indispensable.
2. El uso de bata dentro del laboratorio es obligatorio.
3. No introducir al laboratorio comida ni bebidas
4. No introducir aparatos electrónicos.
5. No fumar dentro del laboratorio
6. Trabajar con el mayor orden y silencio posible.
7. Informarse de la localización exacta de los extintores y otras medidas de seguridad, así como de asegurarse de no obstruir el acceso a estos.
8. Evitar todo tipo de juegos y bromas, ya que podrían provocar accidentes.
9. Leer las etiquetas antes de utilizar los reactivos y asegurarse de que se emplea el reactivo correcto. Los reactivos deben surtirse en frascos o vasos de precipitado limpios y secos o en tubos de ensayo. No lleve a su mesa de trabajo los frascos de reactivos. No tome más que el reactivo necesario. Nunca regrese el reactivo sobrante al frasco, si tomó demasiado deje el restante para otro compañero o deséchelo.

## **CONSEJOS PARA EVITAR ACCIDENTES EN EL LABORATORIO**

Todos los laboratorios químicos donde el trabajo es frecuente, han sido escena de accidentes, la mayoría de poca importancia, pero algunos, de graves consecuencias. Los llamados accidentes, son causados por descuidos o falta de atención en el trabajo. Una observación rigurosa de las precauciones que se indican a continuación, prevendrá directamente la mayoría de dichos accidentes a los alumnos a adquirir hábitos de seguridad que le serán de inestimable valor a lo largo de su práctica profesional.

### **Algunos consejos para el manejo de materiales peligrosos**

1. Planear el trabajo a realizar e incluir la seguridad como parte de este plan.
2. Informarse sobre el trabajo que se va a realizar, sobre todo si se trata de la primera vez que se hace.
3. Debe preverse el peligro del material involucrado, los daños sobre la exposición a este y el equipo de protección, maquinaria y procedimientos de manejo de éste.
4. Saber de antemano que hacer en caso de una emergencia por productos químicos. Deben estar en un lugar visible y de fácil acceso los números de emergencia, así como los primeros auxilios, extintores, lavaojos, regaderas, etc. En todos los casos el daño producido dependerá de la rapidez con que se actúe.
5. Investigar los reactivos con que se va a trabajar. Revisar su Hoja de Datos de Seguridad de Materiales. Revisar fuentes de información: conocer bajo que condiciones puede ser dañino el material, como evitar esas condiciones en el lugar de trabajo, en general, que hacer para trabajar en condiciones seguras.
6. Seguir todo el tiempo los procedimientos establecidos por el instructor o el responsable de laboratorio. Si no se está preparado para hacer un trabajo sin ayuda de otra persona, no llevarlo a cabo. Llevar siempre lentes de seguridad. Colocar los desechos tóxicos en el lugar indicado para ello. No exponerse a vapores. No depositar navajas o demás objetos cortantes desechables en bolsas, sino en recipientes adecuados para ello. No ignorar símbolos ni carteles, leerlos cuidadosamente y actuar acorde a ellos. Muchos accidentes se pueden evitar solo si se trabaja con atención en el manejo de los productos químicos.

### **Precaución contra cortes y laceraciones.**

Los cortes ocasionados por material de vidrio, sobre todo por varillas de vidrio al romperse, son los accidentes de laboratorio mas frecuentes, se pueden evitar si se tienen en mente algunas normas cuando se introduce un tubo de vidrio o un termómetro en un tapón.

- a) El orificio del tapón debe ser del tamaño adecuado
- b) Las varillas se deben lubricar con una solución jabonosa o glicerina.
- c) Las manos se deben proteger con un paño.
- d) La varilla debe introducirse en el tapón con un movimiento de giro lento y aplicando presión suave.
- e) Nunca se debe utilizar tubuladura lateral o cualquier curvatura en el material para aplicarle presión.
- f) Antes de hacer un orificio con un talador en algún corcho, éste se debe ablandar en una rueda prensa. Con ello se conseguirá un orificio más aislado y el tubo quedará mejor ajustado. La misma norma se debe tener en cuenta para sacar la varilla del tapón.

### **Precauciones contra incendios**

Debe tenerse en cuenta que muchos de los solventes que se utilizan en el laboratorio son flamables. A este efecto hay que observar las siguientes precauciones.

Los solventes flamables de punto de ebullición inferior a los 100 grados centígrados, se deben destilar, calentar o evaporar sobre un baño de vapor, nunca directamente sobre el mechero. Entre estos solventes se encuentran el etanol, metanol, acetona, benceno, éter de petróleo, etc.

Los solventes flamables se deben guardar en matraces cerrados, nunca en vasos abiertos. También es importante mantener estos contenedores lejos de fuentes de ignición, como mecheros.

Nunca deben dejarse estos solventes sobre las mesas de trabajo, parrillas eléctricas u otras fuentes de calor. Se dejarán en lugares destinados para ello, en la mesa de reactivos durante la práctica o en sus respectivos estantes.

Nunca se deben arrojar líquidos flamables en las pilas de las mesetas.

## **Extinción de Incendios.**

Todos los laboratorios cuentan con un número indeterminado de extintores contra incendios, que pueden ser de distintos tipos. Con los más usuales, se puede dirigir un chorro de polvo químico seco o dióxido de carbono a la base de incendio. También en los laboratorios se puede disponer de otros tipos de medios de extinción, como mantas, arena, etc. Es importante conocer de antemano la localización y el uso de estos equipos, el uso de extractores de aire o las posibles rutas de escape. Recordar que el sodio en combustión reacciona con una fuerte explosión con tetracloruro de carbono. El sodio incendiado se apagará con arena seca o carbonato sódico: los restos de sodio con arena se colocarán en una cápsula y se secarán al exterior.

## **Mezclas explosivas**

Los agentes oxidantes fuertes y los productos fácilmente oxidables deben mezclarse con gran cuidado y en cantidades muy pequeñas. Nunca se debe agregar ningún químico a algún matraz que contenga alcohol o alguna sustancia muy soluble; la reacción entre ácido nítrico y los agentes orgánicos puede ser violenta, e ir acompañada de una explosión peligrosa. Nunca debe agregarse agua sobre un ácido.

## **Precauciones generales**

1. Los gases tóxicos o molestos se deben absorber en agua o una solución adecuada, o bien, la reacción en la que se desprenden se debe realizar en una vitrina de buen tiro.
2. Las llaves de agua y las espitas de gas se deben tener siempre cerradas, excepto cuando se requiera su uso.
3. Los residuos insolubles como papeles filtro usados, varilla de vidrio cerillas apagadas, tapones de corcho, etc. Se deben echar cestos de basura, nunca en las pilas o desagües.
4. Nunca debes utilizar tapones de goma en el montaje de aparatos en que se va a operar con disolventes orgánicos. La mayoría de estos atacan la goma y originan la contaminación de los productos.
5. Nunca debe trabajar en el laboratorio una sola persona. Cualquier pequeño accidente puede no tener consecuencias si alguien puede prestar ayuda, pero puede tener graves repercusiones si no hay nadie cerca.
6. No se debe sacudir el material de vidrio para secar.

7. Jamás se deberán arrojar cortezas de sodio o materiales que reaccionen violentamente con el agua en las piletas. Se desecharán en un frasco con benceno o éter de petróleo y se entregarán al almacén del laboratorio.
8. El trabajo con bromo, tetracloruro de fósforo, cloruro de tionilo, cloruro de acetilo y otros productos tóxicos, irritantes o malolientes, se deben llevar a cabo en vitrinas de buen tiro. Al trabajar no se debe tener duda alguna, si existiera es mejor consultarla con los profesores o encargados.
9. Regular la presión del agua al pasar por la manguera para evitar su desperdicio.

## Envenenamientos y sus antídotos

En la intoxicación causada por gases el mejor antídoto y el primero en aplicarse, es la respiración de aire puro. Aquí indicaremos algunos antídotos particulares, que se manejan en los laboratorios. Se sobreentiende que estos son solo remedios inmediatos. En todo caso se debe recurrir al médico.

- **Cloro:** Inhalaciones de amoniaco muy diluido o bien alcohol.
- **Bromo:** Si es respirado, iguales indicaciones que para el cloro. Si es ingerido, soluciones de engrudo de almidón o de albúmina (la albúmina se considera siempre un antiveneno útil, se prepara agregando tres claras de huevo por litro de agua).
- **Yodo:** Soluciones de almidón o de albúmina o de bisulfato (Hiposulfito) sódico (2%). Provocar el vómito.
- **Ácidos:** Lavado de estómago, bebiendo agua con magnesia o aguas de jabón, aceite, agua albuminosa o leche.
- **Gases sulfurosos:** Respirar aire puro. Beber soluciones alcalinas (muy diluida) de sosa cáustica (1/2 gr. Por litro).
- **Óxido de Carbono y Anhídrido Carbónico:** Respirar aire puro. Baños fríos o estímulos externos.
- **Ácido sulfúrico:** Para quemaduras sobre la piel o en los ojos, lavar con abundante agua fresca, cubrir con aceite y envolver con un paño. Las salpicaduras en los ojos son graves y requieren atención médica inmediata.
- **Vapores nitrosos:** Respirar aire puro y tomar inhalaciones de vapor de agua caliente o bien beber cada 10 minutos un vaso de agua con tres gotas de cloroformo.
- **Fósforo:** Beber con abundancia una solución de caparrosa azul (2 gr. Por litro) bebidas frías, engrudo de almidón, esencia de trementina. Evítese en lo absoluto el uso de aceites. Provocar el vómito.

- **Arsénico y sus compuestos:** Provocar él vomito, beber mucha agua salada y caliente, agua de cal o solución de oxiclورو de hierro, agua con hidróxido férrico, magnesia calcinada en suspensión en agua.
- **Nitrato de Plata:** Beber en abundancia agua salada, después vómitos.
- **Compuestos de Cobre:** Vomitivos, infusión de café, leche, solución alcalina de glucosa.
- **Antimonio:** Vomitivos, a no ser que haya vomito espontáneo. Hacer beber leche o medio vaso de agua albuminosa, hacer vomitar otra vez. Repetir este tratamiento. Tomar después agua de arroz.
- **Plomo:** Vomitivos, después, 15 gramos de sulfato de magnesio o de sodio diluido leche o agua albuminosa.
- **Ácido Cianhídrico:** Beber cuanto antes agua con sulfato ferroso. Llamar al médico inmediatamente. Inhalaciones de cloro, éter, amoniaco, café concentrado, vomitivos.
- **Fenol:** Albúmina, leche, sulfato de sodio.
- **Cloroformo y éter:** Si el envenenamiento es por inhalación, respiración artificial y fricción rítmica de la lengua, poner la cabeza más baja que el cuerpo. Si el veneno ha sido ingerido, aplicar vomitivos, beber solución de carbonato sódico. Lavado de estómago, infusión de café concentrada.
- **Alcaloides:** Tanino o tintura de nuez de agallas (1 o 2 gramos), carbón animal o albúmina, leche, café concentrado, vomitivos.
- **Ácido oxálico:** Agua de cal, carbonato de calcio diluido en agua.

## MÉTODO PARA PREPARAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO

### INTRODUCCIÓN

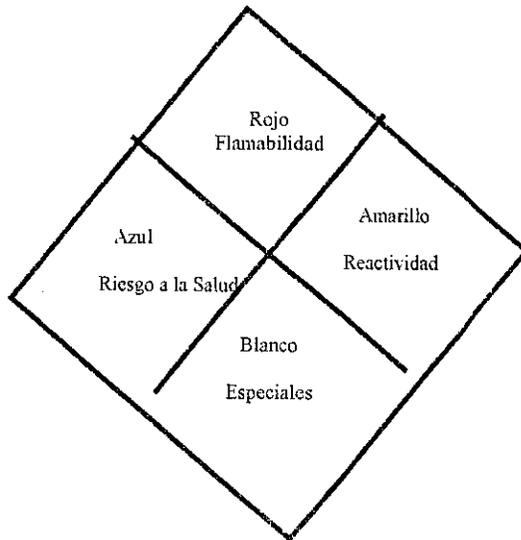
La elaboración de prácticas de laboratorio se requiere de información previa antes de iniciar la práctica así como el conocimiento de los riesgos que existen si se trabaja con desorden.

### PROCEDIMIENTO

1. Leer detenidamente la introducción y el procedimiento de operación de la práctica que se va a realizar.
2. Buscar en textos disponibles la teoría referente a la práctica y estudiarla atentamente.
3. Observar el esquema que se presenta y escribir en el cuaderno todo lo que ahí se indica como necesario para realizar la práctica.
4. Solamente se deben omitir las observaciones y preguntas que no se pueden escribir o contestar hasta después de obtener los resultados.

## Reglas y Cuidados en el Laboratorio Para Evitar Accidentes:

### Cuadro Indicador del Riesgo de Materiales



#### Relación Numérica

4 Muy severo

3 Severo

2 Moderado

1 Ligero

0 Mínimo

#### Materiales Sólidos

- Conocer su reacción con el agua, identificar la posibilidad de producir gases combustibles o tóxicos, así como desprendimiento de calor.
- Si son propensos al auto ignición.
- Si son explosivos.
- Si se licuan a temperaturas altas.
- El grado de combustión "en masa".
- Si forman atmósferas explosivas cuando están muy divididos.
- Si con el tiempo forman compuestos peligrosos.

#### Materiales Líquidos

- Ver su punto de inflamación (flash point).
- Ver su punto de auto ignición.
- Ver su punto de ebullición y presión vapor.
- Su rango de explosividad.
- Si son inestables. Si forman nieblas explosivas.
- Si son miscibles con el agua o la sobrenadan.

- Si con el tiempo forman compuestos peligrosos (peróxidos) o materiales gaseosos.
- Conocer su densidad.

**Para todos los estados:**

- Si son oxidantes.
- Si son propensos a polimerización espontánea.
- Si son pirofóricos o propensos a auto-calentamiento.

NFPA Asociación Nacional Prevención de Incendios

OSHA Organización Seguridad e Higiene del Ambiente

**PRACTICA No. 1**  
**MATERIAL DE LABORATORIO Y DILUCIONES**

**INTRODUCCIÓN**

A lo largo de su práctica profesional en ciencias experimentales, el alumno deberá servirse del más variado instrumental para trabajo, medición y almacenamiento. Es importante, entonces, que sea capaz de identificar por nombre y función, al menos los que a lo largo de este curso habrán de ser utilizados durante la fase práctica.

También es importante tomar conciencia de la importancia de labor experimental que se lleva a cabo en los laboratorios, el éxito de cada experimento dependerá del orden y la atención con que este sea llevado a cabo. Solo mediante la verificación experimental seremos capaces de analizar los fenómenos que en la naturaleza nos rodean.

**OBJETIVO**

Que el alumno conozca el reglamento del laboratorio, las medidas de seguridad de que dispone y que se familiarice con el instrumental mediante la preparación de diferentes diluciones.

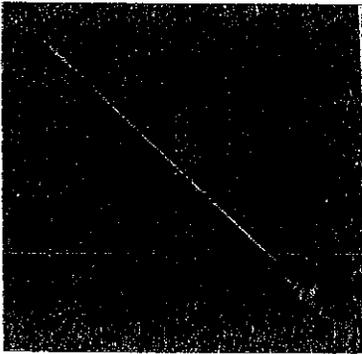
**PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACION DEL MATERIAL DE LABORATORIO**

1. Los alumnos procederán a entrar al laboratorio y de manera ordenada a colocarse en las mesas que el instructor haya designado para llevar a cabo la demostración. Es importante que el alumno observe la disciplina de portar la bata desde antes de entrar al laboratorio.
2. A continuación el maestro o los responsables del laboratorio, explicarán los lineamientos de este, explicarán la dinámica con que se trabajará a lo largo del curso en la parte práctica. También se expondrá la forma correcta de solicitar el material al almacén del laboratorio, así como las normas que se observan en caso de que este resulte dañado o roto durante la práctica.
3. Es importante localizar las diferentes áreas de trabajo, las mesas, la localización de las tarjas y el sistema de ventilación, así como de los aparatos fijos, las tomas de gas y energía eléctrica.
4. Es importante resolver las dudas acerca del manejo de sustancias tóxicas y corrosivas, igual que las medidas de seguridad con respecto al manejo del gas o en caso de emergencia.

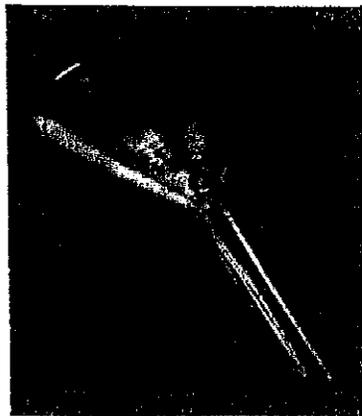
5. Se dará una breve descripción de los diferentes aparatos de laboratorio, su correcto uso, su montaje, y las medidas de seguridad particulares de cada instrumento.
6. Una vez que identifiquen los materiales más utilizados en el Laboratorio de Docencia de Ciencias Básicas, se procederá a la preparación de 4 soluciones de violeta de genciana por equipo con diferentes diluciones que serán indicadas por el profesor.

## MATERIALES MÁS UTILIZADOS EN LABORATORIO

### Material de vidrio



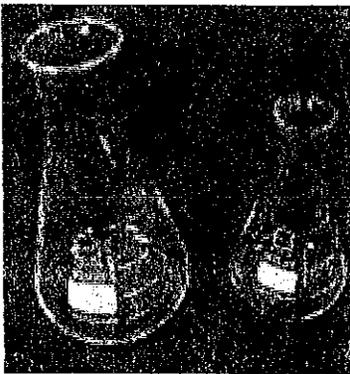
**Bureta:** Tubo de vidrio largo con volumen variable usado en mediciones con alto grado de precisión. Las hay con un grifo, útiles en ejercicios de titulación.



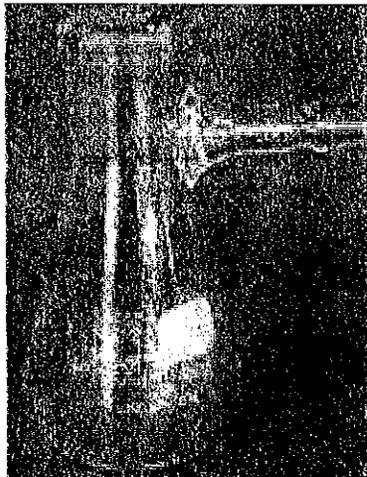
**Embudo:** Se emplea para trasvasar líquidos o disoluciones de un recipiente a otro y también para filtrar, en este caso se coloca un filtro de papel cónico o plegado.



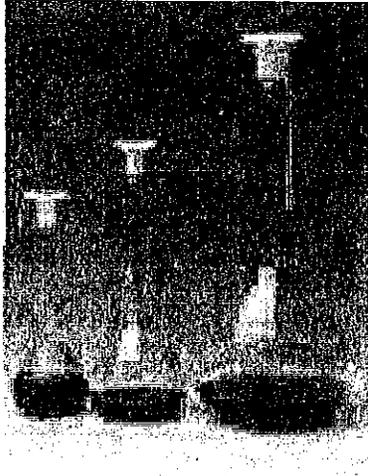
**Embudos de decantación.** Son de vidrio. Pueden ser cónicos o cilíndricos. Con llave de vidrio o de teflón. Se utilizan para separar líquidos, inmiscibles, de diferente densidad.



**Matraz Erlenmeyer:** Matraz de vidrio donde se pueden agitar disoluciones, calentarlas (usando rejillas), etc. Las graduaciones sirven para tener un volumen aproximado. En una valoración es el recipiente sobre el cual se vacía la bureta.

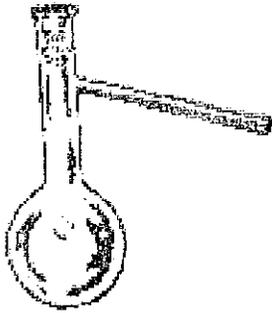


**Matraz kitazato:** Recipiente de vidrio con rama lateral para conectar con la bomba de vacío (normalmente, una trompa de agua).



**Matraz Aforado.** Material de vidrio para medir volúmenes con gran precisión. Existen de capacidades muy variadas: 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1.000 ml. Sólo mide el volumen que se indica en el matraz. No se puede calentar ni echar líquidos calientes. El aforo debe hacerse con exactitud, procurando que sea la parte baja del menisco del líquido la que quede a ras de la señal de aforo.

**Matraz de destilación:** se utiliza en la separación de mezclas

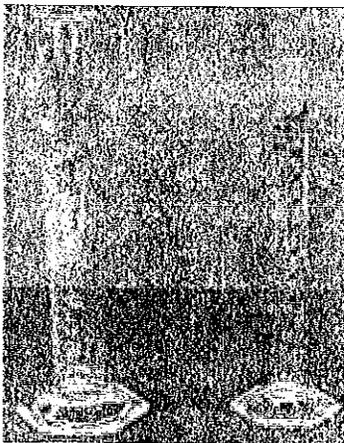


**Refrigerante recto:** se usa para la realización de destilación simple





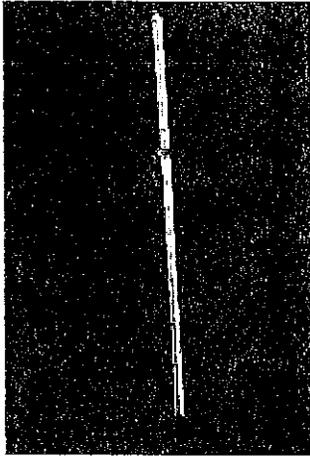
**Pipeta:** Graduadas, calibradas o de precisión, las pipetas son tubos de vidrio, permiten retirar líquidos de recipientes de manera segura y precisa. También las hay volumétricas, que tienen un aforo y permiten la medición de un volumen específico.



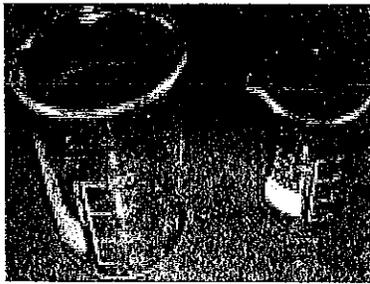
**Probeta.** Recipiente de vidrio para medir volúmenes, su precisión es bastante aceptable, aunque por debajo de la pipeta. Las hay de capacidades muy diferentes: 10, 25, 50 y 100 ml.



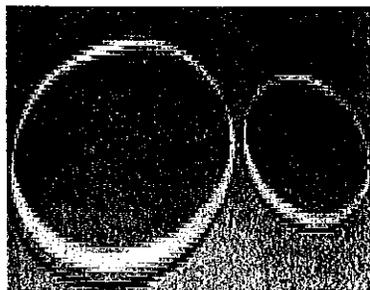
**Tubos de ensayo:** Recipiente de vidrio, de volumen variable, normalmente pequeño. Sirven para hacer pequeños ensayos en el laboratorio. Se pueden calentar, con cuidado, directamente a la llama. Se deben colocar en la gradilla y limpiarlos una vez usados, se colocan invertidos para que escurran. Si por algún experimento se quiere mantener el líquido, se utilizan con tapón de rosca.



**Termómetro:** mide temperaturas

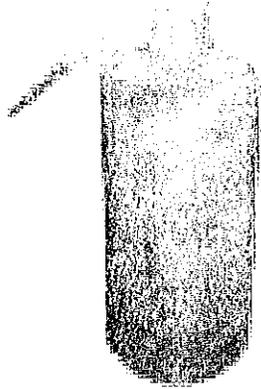


**Vaso de precipitados:** Útiles en el calentamiento de muestras líquidas, ya que soportan temperaturas altas, es posible verlos en una amplia gama de volúmenes para la aproximación. No son útiles en mediciones precisas, es estos casos es mejor medir con ayuda de una probeta y después depositar el líquido en el vaso.

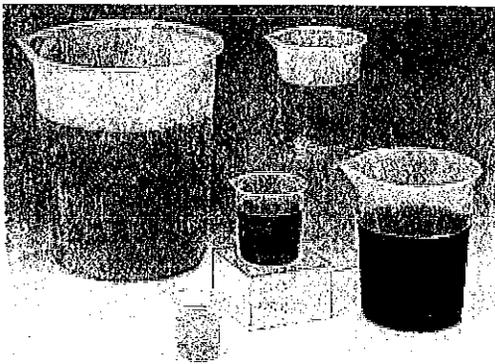


**Vidrios de Reloj:** Son utilizados para colocar o apartar sustancias. También son usados para tapar vasos de precipitado.

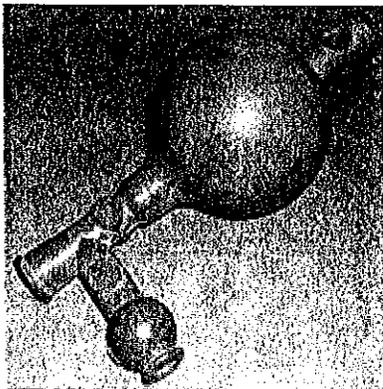
## Material de plástico



**Pizeta:** Recipiente flexible y cerrado con punta dirigible, sirve para transportar agua destilada sin que esta sufra contaminaciones considerables.

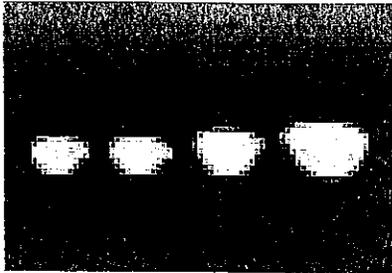


**Vaso de precipitados:** son útiles para el manejo de sustancias líquidas. No son útiles en mediciones precisas.

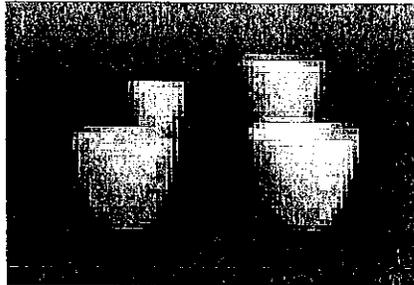


**Perilla de seguridad:** Se utiliza para pipetear líquidos corrosivos.

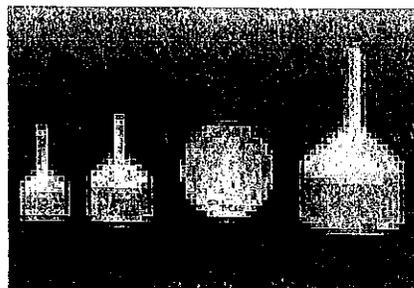
## Material de porcelana



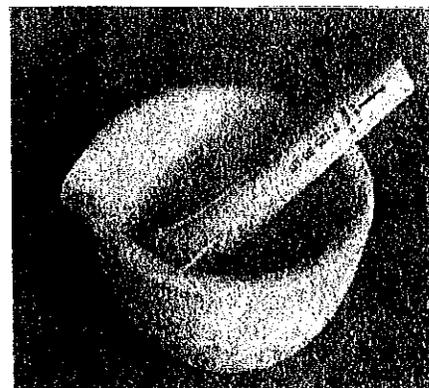
**Cápsula de Porcelana:** Se usa para llevar sustancias hasta la calcinación y para la realización de perlas incandescentes así como para capturar cristales producto de sublimaciones.



**Crisol:** Diseñado para soportar temperaturas muy altas, este recipiente permite llevar sustancias hasta su punto de fusión, así como permitir la calcinación de sustancias orgánicas. Requiere del uso de pinzas especiales, denominadas pinzas para crisol.

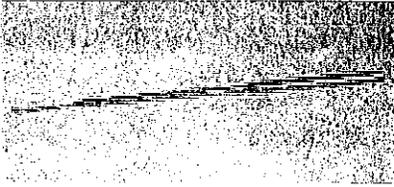


**Embudos bushner:** se utiliza para realizar filtraciones al vacío, en su parte interna se coloca un disco con orificios.

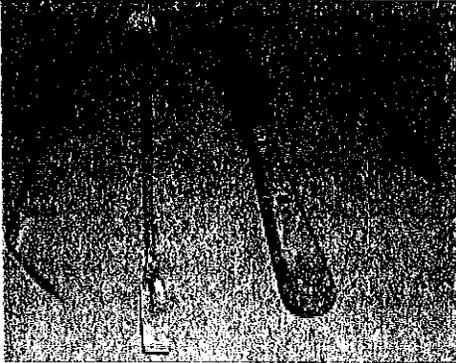


**Mortero con mano o mazo.** Pueden ser de vidrio, ágata o porcelana. Se utilizan para triturar sólidos hasta volverlos polvo, también para triturar vegetales, añadir un disolvente adecuado y posteriormente extraer los pigmentos, etc.

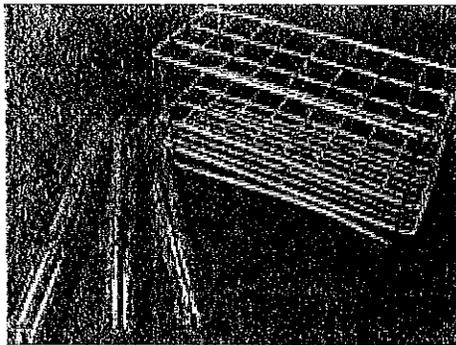
## Otros materiales



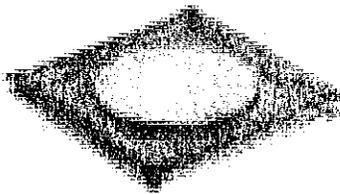
**Asas:** Las más comunes son las de nicromo y platino. Son útiles en el manejo de cultivos bacterianos y para sostener sustancias incandescentes en la flama. Impregnadas de alguna solución iónica o bórax con algún ión, son usados en análisis cualitativos a la flama.



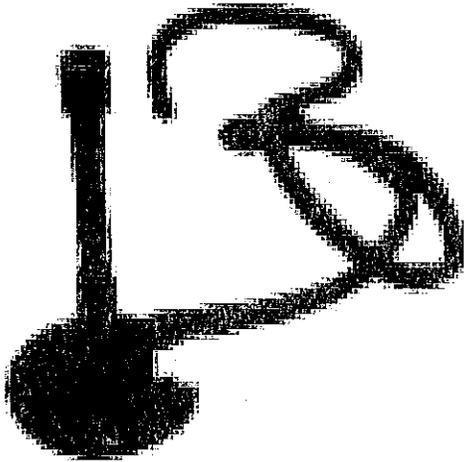
**Espátula:** Sirve para transportar sustancias sólidas y en polvo.



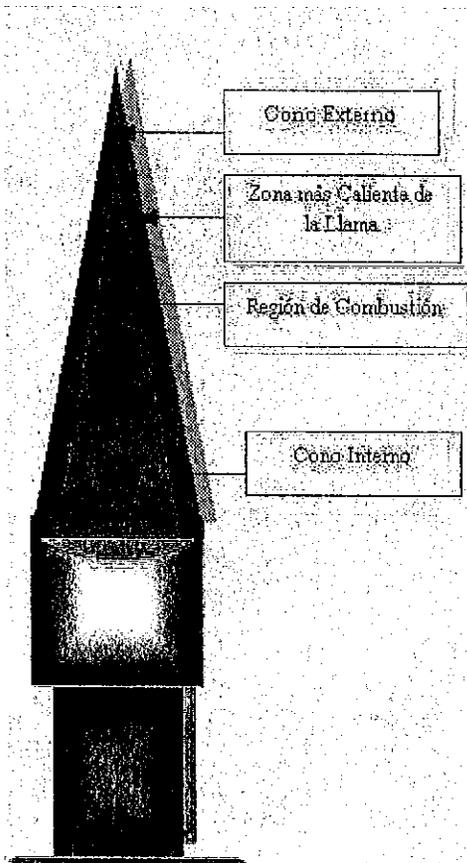
**Gradilla:** ideal para colocar tubos de ensaye



**Tela de Asbesto:** Rejilla fina que ayuda a distribuir uniformemente el calor de la flama en una superficie amplia para no ahumar el material.



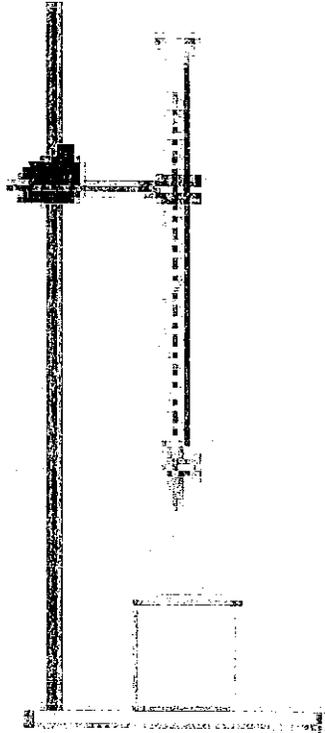
**Mecheros:** Ya sea de gas, de alcohol o de combustible fósil, será común en nuestras prácticas contar con una flama controlable y portátil. El mechero, entre los cuales el más común es el mechero de gas de Bunsen, nos permite regular la intensidad de la flama, que es larga, por lo que posee distintas zonas de oxidación y reducción para diferentes prácticas. En la flama es posible identificar tres conos:



1. **Cono Interior:** Formado por una mezcla de que no han entrado en combustión. Esto se puede demostrar introduciendo un alambre de platino incandescente, al poco tiempo de estar en esta zona deja de brillar.

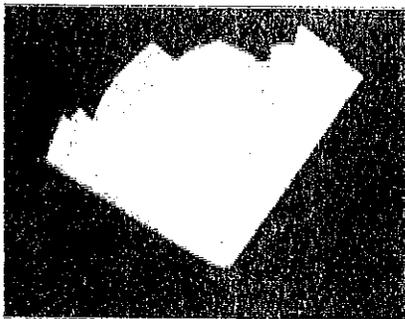
2. **Cono medio:** En el, la combustión es aún incompleta pero ya tiene buena temperatura, y es donde se encuentran los agentes reductores de los óxidos metálicos, como son Carbono y Monóxido de carbono. También lo llaman cono de reducción.

3. **Cono exterior:** En este la combustión es completa y hay oxígeno caliente, por lo que es una zona oxidante.

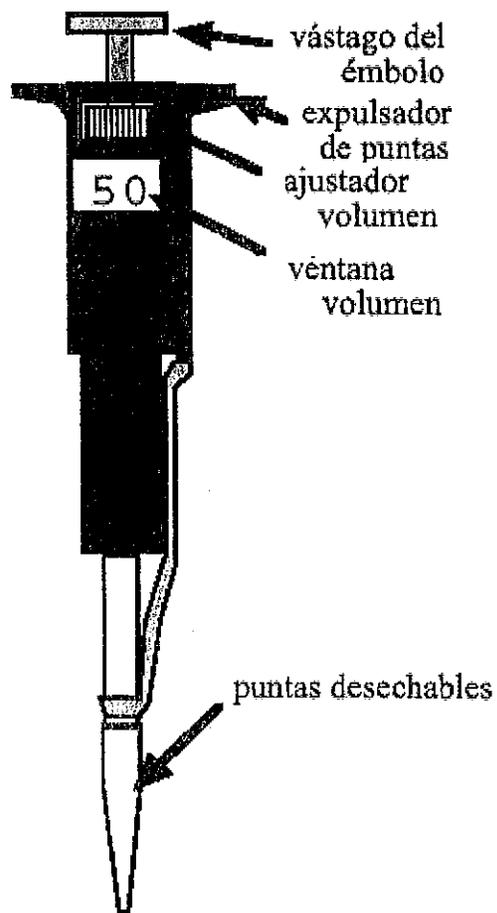


**Soporte Universal:** Estructura metálica en forma de varilla con un pie firme desprendible, en la que se pueden montar diferentes experimentos y materiales con la ayuda de pinzas que se sostienen en él.

**Pinzas para Soporte:** Diferentes artefactos metálicos para sostener cosas sobre un soporte universal. Los más comunes son: La pinza de tres dedos, con la que se sujeta un termómetro, las pinzas para bureta, con las que es posible sostener dos buretas o termómetros de manera segura en el soporte. Aunque no es propiamente una pinza, es importante mencionar el aro metálico, que junto con la tela de asbesto, sirven en prácticas en las que hay que calentar vasos de precipitado sobre una llama.



**Filtro plegado:** Se elabora con papel de filtro, sirve para filtrar, se coloca sobre el embudo de vidrio y el líquido atraviesa el papel por acción de la gravedad; el de pliegues presenta mayor superficie de contacto con la suspensión



**Micropipeta:** es esencialmente una bomba de alta presión unida a una punta desechable. El volumen de aire disponible en el barril se ajusta girando el botón mas adentro o afuera del pistón y el volumen disponible se visualiza en una graduación. Al apretar el botón (hasta el primer tope) se desplaza el volumen específico de aire del pistón y al liberar el botón se crea un vacío, el cual desplaza un volumen equivalente de solución. El volumen extraído se expulsa apretando otra vez el botón (hasta el segundo tope).

Las micropipetas permiten pipetear volúmenes pequeños con alta precisión. Existen varios tipos de micropipetas (volumen fijo o variable) con diferentes rangos de capacidades.

## PREPARACIÓN DE DILUCIONES

### MATERIAL

- 1.- 4 tubos de ensayo
- 2.- Micropipeta
- 3.- Gradilla
- 4.- Violeta de genciana
- 5.- Agua bidestilada

### PROCEDIMIENTO

- Preparar cuatro soluciones de violeta de genciana de 4ml con las siguientes diluciones:

1: 250

1: 850

1: 1500

1:2500



- Realizar los cálculos correspondientes a cada dilución
- Tomar con la pipeta la cantidad indicada de colorante y H<sub>2</sub>O que se obtiene de los cálculos realizados.

### CALCULOS Y RESULTADOS

## **CUESTIONARIO**

¿Explica como deben de clasificarse los reactivos de acuerdo a su reglamento de seguridad?

Describe brevemente las precauciones que debes tomar dentro de un laboratorio

Que observaste en las soluciones preparadas?

## **CONCLUSIONES**

---

---

---

---

---

---

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.
- Química General Superior. Masterton. 1986. Editorial Interamericana. México.
- Química Elemental. Millar. Editorial Harla.

## PRACTICA No.2 PREPARACIÓN Y VALORACIÓN DE SOLUCIONES

### INTRODUCCIÓN

Una solución es una mezcla homogénea de átomos o iones de dos o más sustancias diferentes. En este tipo de mezclas es imposible distinguir sus distintas fases, aunque éstas conservan sus propiedades químicas y es posible separarlas en algunos casos. De esta forma es posible definir una solución como una fase que consta de dos o más especies moleculares que no son fácilmente interconvertibles. A estas especies se les conocerá como componentes de la solución.

Si un componente de una solución se encuentra en mayor cantidad que otro se le llama disolvente, y a los otros, solutos. Frecuentemente se expresa la concentración de solutos como el número de gramos en 100 gramos de disolvente, o bien en un litro de este, en caso de ser líquido. De ordinario, es conveniente expresar la concentración en número de peso fórmulas –gramo por litro de solución (formularidad); número de moles por litro de disolución (molaridad), o bien por número de equivalentes químicos o pesos equivalentes en cada litro de la solución (normalidad).

Por ciertos fines, las concentraciones de los componentes de una solución se expresan en función de sus fracciones molares. La fracción molecular de un componente o de una especie molecular es igual al número total de moles de dicho componente. La suma de todas las fracciones molares de todos los componentes o especies moleculares es, pues, igual a la unidad.

La valoración o titulación de una solución es un método por el cual se conoce exactamente la concentración real de dicha solución. Para valorar una solución ácida, se realiza una reacción entre el ácido presente y una base, en presencia de un indicador que se vea alterado por el pH de la solución. Como se trata de una reacción estequiométrica se usa el miliequivalente del álcali para detectar cuantos equivalentes químicos del ácido reaccionan. En base al volumen utilizado de solución básica, conocer exactamente la concentración de la solución problema.

Para detectar el punto final de la reacción existen dos métodos; uno de ellos consiste en medir el cambio de pH y dejar de añadir la base cuando hay una inflexión. El segundo método consiste en agregar un indicador adecuado, el punto final de la reacción será en el momento en que sé de un vire de color previamente establecido.

## **OBJETIVO**

Que el alumno conozca el procedimiento para titular una solución de biftalato de Potasio añadiendo una solución de concentración conocida de un álcali en presencia de un indicador.

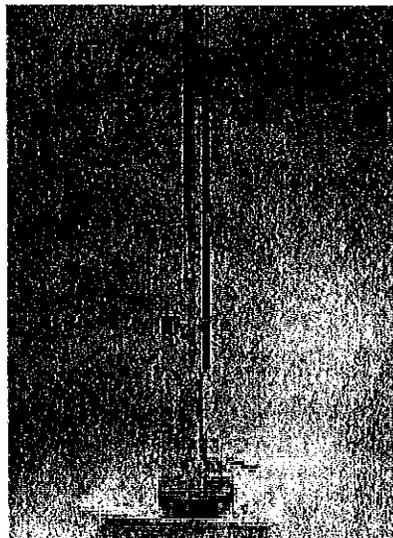
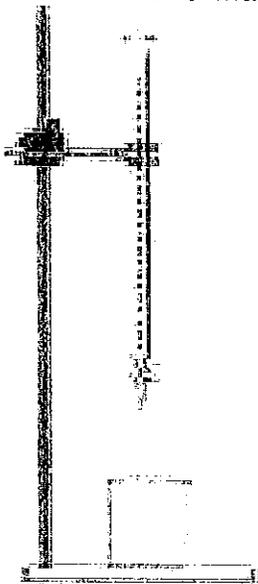
## **MATERIAL**

1. 2 Vasos de Precipitado de 50 ml
1. Matraz Volumétrico de 250 ml
2. 1 Varilla de Vidrio
3. Espátula
4. 2 Matraces Erlenmeyer de 125 ml
5. Papel Encerado o de Aluminio
6. Bureta Graduada
7. Soporte Universal
8. Pinzas para Bureta
9. Hidróxido de Sodio
10. Biftalato de Potasio
11. Solución Alcohólica de Fenoftaleína al 0.1%

## **PROCEDIMIENTO**

1. Tarar (anotar el peso de) un vaso de precipitado de 50 ml, limpio y seco en la balanza.
2. Sin retirar el vaso del platillo de la balanza, introducir de 1 a 1.05 gr de Hidróxido de Sodio. Retire el vaso de la balanza
3. Agregue lentamente, sirviéndose de la varilla de vidrio, 20 ml de agua destilada.
4. Agite lentamente hasta disolver, deje enfriar y transfiera la solución a un matraz volumétrico de 250 ml
5. Llene el vaso de precipitado sin enjuagar con agua destilada y viértalo en el matraz volumétrico.
6. Repita esto dos veces.
7. Agite la solución y afore el volumen del matraz volumétrico agregándole agua destilada hasta la marca, tápelo y agítelo hasta homogenizar.
8. Sirviéndose de la espátula y el papel encerado, pese exactamente 0.500 gr. De Biftalato de Potasio.
9. Transfiera el compuesto a otro vaso de precipitado enjuagando el papel con agua destilada.
10. Transfiera la solución a un matraz Erlenmeyer, de 125 ml
11. Diluya a 25 ml y agite.

12. Agregue ahora una cantidad desconocida de agua destilada para generar la solución problema.
13. Monte un sistema como el que se muestra en el diagrama, asegúrese de dejar espacio suficiente entre la punta de la bureta y la base del soporte para maniobrar el matraz Erlenmeyer.



14. Enjuague la bureta con la solución ya preparada de Hidróxido de Sodio.
15. Descarte con cuidado el líquido y vuelva a llenar hasta la línea cero de la bureta. Si lo excede vacíe por goteo hasta alcanzar este punto, recogiendo el excedente en el vaso de precipitado.
16. Agregue al matraz Erlenmeyer que contiene Biftalato de Potasio 3 gotas de solución de fenoftaleína al.1% y colóquelo bajo la bureta.
17. Agitando constantemente el matraz Erlenmeyer con la mano derecha, abra con la mano izquierda la llave de la bureta y deje caer gota a gota la solución de Hidróxido de Sodio.
18. En determinado volumen el líquido del matraz dará un vire suave pero permanece de color rosa pálido, que no desaparecerá al agitar mas el matraz.
19. Justo en este punto hay que cerrar la llave de la bureta y registrar el volumen de Hidróxido requerido.
20. Calcule la normalidad del solución de hidróxido de sodio utilizando el peso del hidróxido determinado inicialmente, sabiendo que un equivalente-gramo de NaOH es igual a su peso molecular gramo entre uno.
21. De la misma manera hágalo con el biftalato.
22. Con el volumen de la solución de NaOH utilizada en cada titulación, calcule su normalidad N1 y N2.

## RESULTADOS

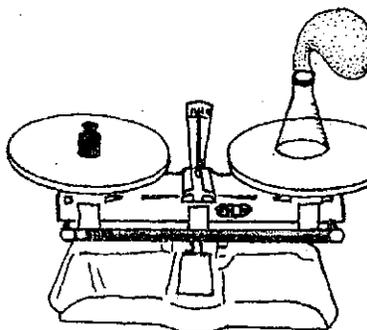
Volumen de Hidróxido requerido: \_\_\_\_\_



## **BIBLIOGRAFIA**

- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.
- Química General Superior. Masterton. 1986. Editorial Interamericana. México.
- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.





## PROCEDIMIENTO

1. A un globo sin inflar adicione 1 g de bicarbonato de sodio y amárrelo al tubo de desprendimiento que se encuentra acoplado al tapón de hule
2. Utilice el tapón con el tubo y el globo para tapar el matraz Erlenmeyer que contenga 3 ml de ácido clorhídrico concentrado, cuidando que el bicarbonato no caiga del matraz.
3. Coloque el matraz armado en el platillo de la balanza y determine su masa sin quitar el matraz de la balanza proceda a levantar el globo para que el bicarbonato caiga y entre en contacto con el ácido contenido en el matraz.
4. Observe lo que ocurre y determine su masa
5. Anote el valor de las masas:

## RESULTADOS

## CUESTIONARIO

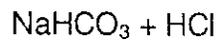
¿Cómo resultaron ser  $m_1$  y  $m_2$ ?

¿Hubo pérdida de masa?

¿A qué considera que se deba?

¿Hubo transformación química?

Investigue la reacción efectuada y complete la siguiente ecuación:



¿Qué relación existe entre este experimento y la ley de la conservación de la masa?

Anote las conclusiones a que llegó en este experimento:

## CONCLUSIONES

---

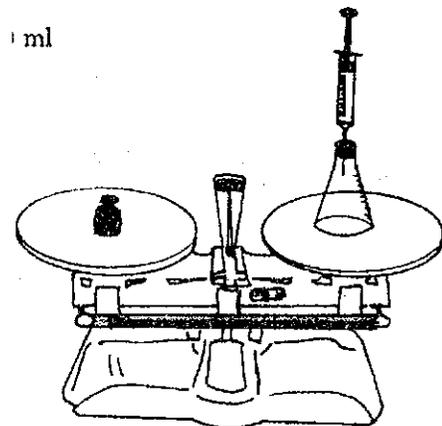
---

---

---

---





## PROCEDIMIENTO

1. Extraiga con la jeringa 3 ml de solución de yoduro de potasio y acóplela con el tapón de hule.
2. Por otro lado, agregue al matraz Erlenmeyer 3 ml de solución de nitrato de plomo.
3. Utilice la jeringa con el tapón para tapar el matraz.
4. Lleve todo el sistema a la balanza granataria y registre su masa ( $m_1$ )
5. Vierta el contenido de la jeringa dentro del matraz; observe lo que ocurre y registre nuevamente la masa, que será ( $m_2$ )
6. Anote sus observaciones:
7. Anote el valor de las masas:

## RESULTADOS

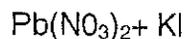
## CUESTIONARIO

¿Cómo resultaron ser  $m_1$  y  $m_2$ ?

¿A qué lo atribuye?

¿Hubo transformación química?

Investigue sobre la reacción efectuada y complete la ecuación siguiente:



¿Se comprueba alguna ley con este experimento?

Anótela:

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFIA

- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.
- Química General Superior. Masterton. 1986. Editorial Interamericana. México.
- Química Elemental. Millar. Editorial Harla.
- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.

## PRACTICA No. 4 SEPARACIÓN DE MEZCLAS

### INTRODUCCIÓN

La separación e identificación de las partes de las mezclas de compuestos o especies iónicas fuertemente relacionadas es problema para el Laboratorio de Química, especialmente cuando se dispone de cantidades muy pequeñas de material para su análisis, siendo la cromatografía el medio ideal para ello.

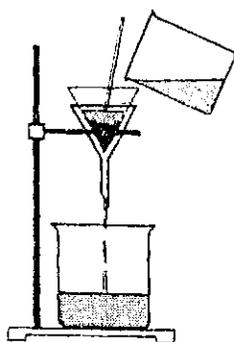
El proceso de cromatografía fue propuesto por primera vez en 1906, por el botánico ruso Dr. Michael Tswett cuyo método utilizó primeramente para separar materiales coloreados.

### EXPERIMENTO 1 FILTRACIÓN SIMPLE

La filtración es la separación de partículas de un fluido haciendo pasar dicha mezcla o solución por un tabique permeable denominado "medio filtrante", "filtro" o "septum" a través del cual pasa el fluido y las partículas a separar quedan retenidas en el medio filtrante, posteriormente de forma por lo general la llamada "torta", "residuo" o "cake".

### MATERIAL

1. 2 Vasos de precipitados de 250 ml.
2. 1 Embudo de tallo corto
3. 1 Soporte universal
4. 1 Anillo de fierro
5. 1 Triángulo de porcelana
6. 1 g de óxido de calcio CaO
7. 60 ml de agua
8. Algodón



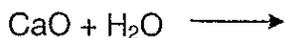
## PROCEDIMIENTO

1. En un vaso de precipitados agregue 1 g de óxido de calcio y 60 ml de agua, agite hasta tal disolución y observe lo que ocurre.
2. Monte el aparato como se muestra en la figura y filtre el producto usando algodón como medio filtrante.
3. Reciba el filtrado en otro vaso de precipitados.
4. Anote sus observaciones:

## RESULTADOS

## CUESTIONARIO

Investigue la reacción y complete la siguiente ecuación:



¿Cuál es el método utilizado en el experimento?

¿Por qué se utilizó algodón como medio filtrante?

Anote el nombre de otros medios filtrantes que conozca.

¿Dónde más podría aplicar este método de separación?

Anote sus conclusiones:

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFIA

- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.
- Química Elemental. Millar. Editorial Harla.
- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.

ISIS/CUCBA

## EXPERIMENTO 2

### CENTRIFUGACIÓN

#### INTRODUCCIÓN

El método de centrifugación es el proceso que sirve para separar las partes sólidas que contiene un líquido y se usa, principalmente, en actividades industriales y médicas.

Esencialmente una centrífuga es un aparato que separa partículas que están en solución. En Biología estas partículas pueden ser células, orgánulos subcelulares o macromoléculas. Hay dos tipos de procesos de centrifugación: *centrifugación preparativa*, cuyo objeto es aislar partículas específicas, y *centrifugación analítica*, con la que se pretenden estimar propiedades físicas de alguna partícula en concreto: sus propiedades hidrodinámicas.

#### MATERIAL

1. 1 Tubo para centrífuga
2. 1 Popote
3. Centrífuga
4. Agua de cal (la del experimento anterior)

#### PROCEDIMIENTO

1. Coloque en el tubo para centrífuga 5 ml de agua de cal preparada y filtrada en el experimento anterior;
2. Sople con un popote hasta que observe algún cambio
3. Posteriormente, coloque el tubo en la centrífuga y hágala funcionar durante 3 minutos, observe lo ocurrido y separe.
4. Anote sus observaciones:

## RESULTADOS

### CUESTIONARIO

¿Qué ocurrió al soplar en el agua de cal?

Investigue cuál es la reacción efectuada y complete la ecuación:



¿En qué principio se basa la centrifugación para separar el sólido del líquido?

Investigue y anote dónde más se aplica este método:

¿Qué método utilizó para separar lo que se obtuvo después de la centrifugación?

Anote sus conclusiones y realice los dibujos que ilustren el experimento:

### CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### BIBLIOGRAFIA

-- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.

-- Química General Superior. Masterton. 1986. Editorial Interamericana. México.

## EXPERIMENTO 3

### DESTILACIÓN SIMPLE

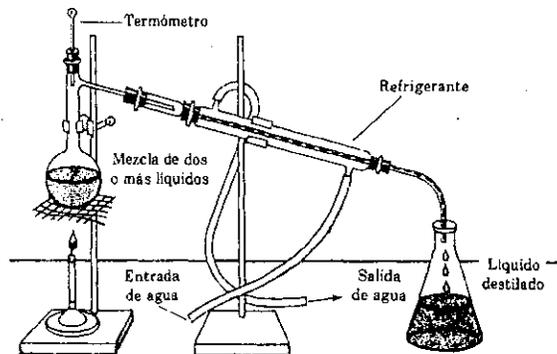
#### INTRODUCCIÓN

**La destilación** es una de las principales técnicas para separar mezclas de líquidos. La separación se fundamenta en la diferencia de la presión de vapor de los diferentes componentes de la mezcla. Al calentar la mezcla los componentes se evaporan para condensarse posteriormente y durante el proceso el vapor se enriquece con los componentes más volátiles.

**Destilación simple.** Se usa cuando la diferencia entre los puntos de ebullición de los componentes es grande, mayor de  $80^{\circ}\text{C}$ , o cuando las impurezas son sólidos disueltos en el líquido a purificar.

#### MATERIAL

1. 1 Vaso de precipitados de 100 ml
2. 1 Matraz de destilación
3. 1 Refrigerante recto
4. 2 Soportes universales
5. 1 Anillo
6. 1 Tela de asbesto
7. 1 Matraz Erlenmeyer
8. 1 Termómetro con tapón de hule
9. 1 Pinza para refrigerante
10. 1 Mechero
11. Perlas de ebullición
12. 50 ml de solución de mezcla 1:1 de alcohol etílico + agua



## PROCEDIMIENTO

1. Monte el aparato como el que se muestra en la figura y agregue en el matraz de destilación, ayudándose de un embudo, 50 ml de la solución de alcohol-agua; adicione también unas perlas de ebullición.
2. Cerciórese que todas las conexiones estén correctas y destile aproximadamente 20 ml
3. Observe la temperatura de destilación y la operación en general.
4. Anote sus observaciones:

## RESULTADOS

## CUESTIONARIO

¿Qué tipo de mezclas se separan por este método?

¿En que se basa este método para separar las mezclas?

Anote sus conclusiones

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.
  
- Química General Superior. Masterton. 1986. Editorial Interamericana. México.
  
- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.

## EXPERIMENTO 4

### CROMATOGRAFÍA EN PAPEL

#### INTRODUCCIÓN

Para el análisis e identificación de todo tipo de compuestos, es importante tener en mente que no solo sus propiedades químicas, sino también las físicas, son diferentes para cada caso particular. Entre estas peculiaridades físicas de los compuestos encontramos la diferente tendencia a capilaridad o a elevarse en una columna de material absorbente. Puesto que cada sustancia tiene un grado de absorción diferente, es posible distinguir las diferentes fases de una solución observando como esta es absorbida a diferentes niveles en un material poroso.

Las primeras sustancias que se sometieron a este procedimiento eran pigmentos vegetales (clorofila y otros), por lo que se le dio el nombre de separación cromatográfica, o cromatografía. Algunos de los mayores éxitos de este proceso pertenecen al área biológica, el procedimiento, que no es destructivo ni agresivo químicamente para las delicadas estructuras de las biomoléculas, ha permitido la separación y el descubrimiento de aminoácidos, proteínas, carbohidratos y hormonas, que se desnaturalizan fácilmente ante los exámenes o manchas analíticas aplicadas en química inorgánica.

#### OBJETIVO

1. Separar una mezcla de cationes por este método
2. Realizar por separado cada uno de los cationes determinando su  $R_f$

#### MATERIAL

1. goteros
2. papel filtro
3. lápiz de grafito
4. 5 tubos de ensayo de 16 x 150 ml.
5. 1 probeta de 5 ml.
6. 1 gradilla
7. 1 vidrio de reloj
8. 1 parrilla eléctrica
9. soluciones 0.1 M de los cationes de Ag , Pb y Hg .
10. mezcla de cationes 0.1 M.
11. Agua Destilada
12. cromato de potasio 0.025 M.
13. solución de  $NH_4OH$  0.1 M

## PROCEDIMIENTO

1. en una tira de papel filtro de 10 x 150 mm. a una distancia de 25 mm. de su extremo trace con un lápiz una línea transversal.
2. en el centro de la línea aplique una gota de las soluciones de cada uno de los cationes (en distintas tiras) procurando que no se extienda mucho.
3. deje secar el papel e introdúzcalo en un tubo de ensayo de 16 x 150 ml. , en el que previamente colocó de 1 a 2 ml. de agua destilada, para que el extremo en donde depositó la mezcla esté dentro del agua, pero separado por 3-5 mm de los cationes
4. el tubo se conserva vertical, y cuando el agua llegue a 25 mm. Del extremo superior se saca el papel, se seca y finalmente se introduce un instante, toda la tira en una solución 0.25 M de cromato de potasio.
5. la tira se pasa sobre los vapores de amoníaco desprendidos por unas gotas de solución de hidróxido de amonio colocadas en un vidrio de reloj.
6. anote lo que observe
7. investigue el  $R_f$  (relación de frentes) de cada catión e identifíquelo repitiendo el experimento con la mezcla de cationes.
8. escriba las reacciones entre cada catión y los reactivos utilizados.

## RESULTADOS

### CUASTIONARIO

¿Qué importancia tiene la cromatografía?

Explica que es el  $R_f$ ?

¿Qué observaste en cada una de las manchas?

### CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- Química La Ciencia Central. Brown, Le Mary, Bursten. 2001. Editorial Pearson. Séptima edición. México.
  
- Química General Superior. Masterton. 1986. Editorial Interamericana. México.
  
- Química Elemental. Millar. Editorial Harla.
  
- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.



15. Ácido clorhídrico 50%
16. Alcohol etílico
17. Ácido acético 20%
18. Acetato de plomo 5%
19. Cloruro ferrico 5%
20. Sulfato ferroso 5%
21. Fluoruro de potasio 10%
22. Ácido sulfúrico 25%
23. Ácido nítrico 50%
24. Nitrato de plata 1%
25. Hidróxido de amonio 5%
26. Agua destilada
27. Papel indicador de pH.
28. Sodio metálico

## PROCEDIMIENTO

Con el resultado de los ensayos se anotaran los elementos existentes en cada muestra y toda la información adicional que se pueda deducir sobre la naturaleza química de la muestra.

### ENSAYO DE IGNICION:

1. En un crisol pequeño se pone aproximadamente 0.1 gr. de la muestra problema y se calienta (sujetando el crisol con las pinzas) en la región oxidante de la llama pequeña del mechero.
2. Se deben observar los siguientes fenómenos: a) fusión, b) carácter de la llama, c) formación de vapor de agua, d) formación de residuos después de calentar al rojo, y e) reacciones del residuo con cinta indicadora del pH y con ácido clorhídrico (agregar unas gotas de agua).
3. Si el producto funde es indicio de que se podrá determinar el punto de fusión de la muestra.
4. Si se forma llama y el compuesto arde, es porque el compuesto es volátil o forma productos de descomposición volátiles.
5. Si la llama es luminosa es indicio de instauración (probablemente un compuesto aromático).

6. La condensación de vapor de agua en una varilla de vidrio fría mantenida sobre las muestras en combustión es una confirmación de la presencia de hidrógeno.
7. Si queda un residuo es porque la muestra contiene un metal, que será alcalino si el residuo es básico al papel indicador de pH o un metal pesado si es insoluble en ácido clorhídrico.

#### **FUSION CON SODIO:**

1. El sodio es muy peligroso y debe manejarse con cuidado.
2. Se utilizaran siempre pinzas y nunca se tomará directamente con los dedos.
3. Se secará con un papel filtro y se cortará con una navaja de rasurar o cuchilla afilada.
4. Las cortezas y los residuos de sodio se deben destruir tratándolas con un exceso de alcohol etílico. NUNCA se pondrán en contacto con agua.
5. Con frecuencia en la fusión alcalina se produce un pequeño estallido o explosión. Por este motivo en tubo en el que se realiza la fusión no debe dirigirse hacia el operador o cualquier compañero cercano.
6. En un tubo de ensayo Pyrex de 16 x 150 ml. se coloca un trozo de sodio del tamaño de un guisante pequeño (unos 4 mm de diámetro)
7. Manteniendo el tubo en posición vertical, sujeto con unas pinzas se calienta por su parte inferior con la llama pequeña, hasta que el sodio funde y sus vapores se elevan unos 3 cm del tubo.
8. Se separa de la llama y rápidamente pero con cuidado, se agregan 4 gotas de la sustancia problema o 0.2 gr si es sólida, de forma que se introduzca directamente en el vapor de sodio sin tocar las paredes del tubo.
9. Al final se calienta el tubo al rojo durante 1 minuto y finalmente se deja enfriar a temperatura ambiente.
10. Gota a gota se añaden 3 ml de alcohol etílico y se remueve y machaca el sólido contenido en el tubo con una varilla de vidrio macizo para asegurar la destrucción total del sodio que no ha reaccionado.
11. Se llena el tubo hasta la mitad con agua destilada, se hierve suavemente durante 2 minutos
12. Finalmente se filtra la solución caliente, guardando la solución alcalina filtrada para los ensayos que siguen.

#### **RECONOCIMIENTO DE AZUFRE:**

1. Unos 2 ml de la solución alcalina se acidulan con ácido acético diluido y se añaden 5 gotas de solución de acetato de plomo al 5 %. Un precipitado (pp) negro de sulfuro de plomo indica la presencia de azufre.

2. Si el líquido toma un color pardo y no se ve bien el pp negro, dudando de la existencia de éste, se procederá a la filtración del líquido ensayado.

#### **ENSAYO DEL NITROGENO:**

1. A 3 ml del filtrado alcalino se añaden 5 gotas de una solución recién preparada de sulfato ferroso al 5 % y 5 gotas de solución al 10 % de fluoruro potásico.
2. La mezcla resultante se hierve suavemente durante 5 segundos, se deja enfriar la suspensión de hidróxido de hierro formada
3. Se añaden 2 gotas de una solución de cloruro ferrico al 5 %.
4. Finalmente, se añade ácido sulfúrico diluido al 25 %, para disolver los hidróxidos de hierro insolubles y dejar la solución ácida, lo que se detecta con el papel indicador de pH.
5. Si en la solución alcalina había nitrógeno, aparecerá en este momento una coloración o suspensión azul intensa debido al azul de Prusia. La formación de una coloración azul verdosa indica que existe nitrógeno, pero que la fusión alcalina fue incompleta.

#### **ENSAYO DE LOS HALOGENOS:**

1. Unos 3 ml. del líquido de la fusión alcalina se acidula con ácido nítrico diluido al 20 %. Si anteriormente se ha encontrado en la muestras azufre, nitrógeno o ambos elementos, la solución ácida se hierve durante 3 o 4 minutos para eliminar el sulfuro de hidrógeno.
2. A continuación se añaden 4 o 5 gotas de solución de nitrato de plata al 1 %.
3. La formación de un pp blanco o amarillo, que oscurece rápidamente al exponerlo a la luz indica la presencia de halógenos. Si el pp es blanco, y una vez decantado del líquido sobrenadante, se disuelve en solución de hidróxido de amonio al 5% se trata de cloruro de plata. Si es amarillo y completamente insoluble, es yoduro de plata.
4. El ensayo preliminar para los halógenos, sobre la muestra desconocida original (ensayo de Beilstein), se realiza como sigue:
  - a) Se calienta el asa de nicromo con la llama del mechero Bunsen hasta que deje de colorearla.
  - b) Se deja enfriar y se toma con ella una pequeña cantidad de muestra problema, llevándola a la base de la llama oxidante del mechero.
  - c) Si la llama se colorea de verde el compuesto ensayado contiene halógenos.
  - d) Si no tomo ninguna coloración, el compuesto ensayado no tiene cloro, bromo o yodo, a menos que sea un líquido extremadamente volátil.



## **BIBLIOGRAFIA**

- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.
- Química Orgánica. Morrison. 1996. Editorial Iberoamericana. Quinta edición. México.
- Química Orgánica. Thotón, Neilson. Editorial William Grand Press.
- Química Orgánica. John McMurry. 1995. Editorial Iberoamericana. México.

## PRACTICA No. 6

### QUÍMICA DE LOS ALCOHOLES

#### INTRODUCCIÓN

Un alcohol es un compuesto orgánico cuyo grupo funcional es  $-OH$ , unido en forma covalente a un grupo alquilo. También se puede considerar como derivados del agua, donde uno de sus átomos de hidrógeno es sustituido reemplazado por un grupo alquilo, por ejemplo metilo o etilo.

Se puede clasificar a todos los alcoholes en tres categorías, los alcoholes primarios, secundarios y terciarios, dependiendo de la posición del átomo de carbono al que se encuentre unido el grupo oxidrilo. Si dicho átomo de carbono está unido a otro carbono y a hidrógenos solamente se trata de un alcohol primario. Si este se encuentra unido a dos carbonos e hidrógenos se denomina alcohol secundario. Si se encuentra saturado por otros carbonos y el grupo  $-OH$ , será un alcohol terciario.

El metanol  $CH_3OH$ , el alcohol más sencillo, es un líquido que hierve a  $34^\circ C$  y es muy tóxico. La ingestión de solo 30 ml (1 oz) puede provocar ceguera permanente o la muerte. En Estados Unidos se producen anualmente alrededor de 4 millones de toneladas de metanol, reemplaza como disolvente combustible y materia prima de aditivos, adhesivos, fibras y plásticos.

Producido por la fermentación de granos para su uso en bebidas, el alcohol etílico  $CH_3CH_2OH$ , con un punto de ebullición de  $78^\circ C$ , es el segundo miembro de la serie homóloga de los alcoholes. Las propiedades químicas de los alcoholes son:

- ❖ El H del grupo OH tiene una acidez muy baja
- ❖ Los alcoholes primarios y secundarios tienen por lo menos un H en el carbono, por lo que se oxidan a carbonilo. También pierden Hidrógeno en presencia del cobre a  $300^\circ C$
- ❖ Forman Halogenuros de alquilo
- ❖ Su deshidratación intramolecular produce alquenos
- ❖ Su deshidratación intermolecular produce éteres
- ❖ Formación de ésteres cuando reaccionan con ácidos orgánicos

## OBJETIVOS

1. Comprobar experimentalmente algunas propiedades características de los alcoholes
2. Preparación e identificación de algunos derivados

## MATERIAL

1. Mechero Bunsen
2. Soporte universal
3. Aro metálico
4. Tela de Asbesto
5. Pinzas para tubo de ensayo
6. 2 vasos de precipitado de 50 ml
7. 9 tubos de ensayo de 16 x 150 ml
8. 1 Varilla de vidrio
9. Frascos gotero
10. 1 vaso de precipitado de 250 ml
11. 3 vasos de precipitado de 100 ml
12. 1 probeta de 50 ml
13. Lana de Vidrio (Pelo de Ángel)
14. Papel filtro
15. Papel indicador de pH
16. Alcohol Etilico
17. Agua destilada
18. Benceno
19. Alcohol Butílico
20. Alcohol Isoamílico
21. Etanol
22. Hidróxido de Bario
23. Ácido Sulfúrico
24. Ácido Acético
25. Sodio
26. Ácido Clorhídrico

## PROCEDIMIENTO

### ENSAYO DE SOLUBILIDAD DE LOS ALCOHOLES

1. En dos tubos de ensayo ponga aproximadamente 5 ml de alcohol etílico.
  - A) En un tubo de estos agregue 5ml de agua destilada, agítelo fuertemente y déjelo reposar. Anote sus observaciones.
  - B) En el otro tubo agregue 5 ml de benceno, agite y deje reposar. Anote sus observaciones.
  - C) Vierta el contenido del tubo A en el B, agite fuertemente y deje reposar. Anote sus observaciones.

Tubos	A	B	C
Observaciones:			

2. En dos tubos de ensayo agregue 5 ml. de agua destilada
  - A) En uno de este tubo agregue poco a poco alcohol n-butílico agitando hasta saturación. Anote que cantidad de éste alcohol se alcanzó a disolver.
  - B) En otro tubo con agua destilada agregue poco a poco alcohol terbutílico agitando hasta saturación. Anote que cantidad de éste alcohol se alcanzó a disolver.

Tubos	A	B
Cantidad de alcohol		

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

## ENSAYO DE COMBUSTIÓN DEL ETANOL

1. En el extremo de una varilla de vidrio coloque un poco de lana de vidrio en forma de una pequeña madeja. Sumerja la varilla con la lana de vidrio en un vaso de precipitado de 50 ml con etanol y extraígala.
2. Con la ayuda de un mechero prenda con cuidado el Etanol que contiene la lana de vidrio y permita que la combustión se efectúe en la boca de un tubo de ensayo ancho. Anote e interprete la observación.
3. Cuando se termine de consumir el etanol retire la varilla de vidrio e introduzca en el tubo de ensayo 10 ml. de una solución saturada y limpia de hidróxido de bario, agite fuertemente. Anote sus observaciones y efectúe la reacción que se lleve a cabo.

## OBSERVACIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## PREPARACIÓN DE DERIVADOS CON OLOR

1. En dos tubos de ensayo ponga respectivamente 5 ml. de etanol
2. En uno de los tubos vierta 5 ml. de ácido acético glacial y 12 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
3. En el otro tubo agregue 1 gr de ácido salicílico, después de disolverse añada lentamente 12 gotas de ácido sulfúrico concentrado, agitando después de cada gota.

4. En un último tubo de ensayo vierta 5 ml. de alcohol isoamílico, agregue 5 ml. de ácido acético y 12 gotas de ácido sulfúrico.
5. Coloque los tubos de ensayo correctamente identificados en un baño maría y caliente hasta ebullición durante un minuto.
6. Prepare 3 vasos de precipitados de 100 ml. con 50 ml. de agua destilada tibia, vierta el contenido de cada tubo en su respectivo vaso de precipitado. Con precaución huela cada uno, abanicando los vapores con la mano sin acercar mucho la nariz.
7. Anote sus observaciones y el olor de cada vaso.

Producto	1	2	3
Observaciones			

### CONCLUSIONES

---



---



---



---



---



---



---



---

### PROPIEDADES ÁCIDAS DE LOS ALCOHOLES

1. En un tubo de ensayo seco y limpio se coloca un trocito de sodio, se agrega en seguida 5 ml de alcohol etílico absoluto.
2. Cuando la reacción se ha completado se añade volumen igual de éter anhidro y se observa el resultado.
3. A continuación se vierte la mezcla en un vidrio de reloj y se deja evaporar el éter y el exceso de alcohol etílico.
4. Se observa el carácter del residuo y se añaden 3 ml de agua

5. Se ensaya la solución resultante con papel pH y se registra su olor.
6. Usar dos tubos de ensayo, se colocan 5 ml de Alcohol n-butílico en uno y 5 ml de alcohol terbutílico en el otro.
7. A cada tubo se le pone un trocito de sodio y se compara la velocidad de la reacción. Si es necesario caliente con cuidado para completar la reacción.
8. En base a sus conclusiones, formule la reacción estequimétrica del sodio con alcohol etílico.

### OBSERVACIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### CUESTIONARIO

¿Cómo se clasifican los alcoholes?

Escribe la fórmula del alcohol metílico y menciona las características que presenta:

Escribe la fórmula del alcohol etílico y menciona las características que presenta:

¿Cuáles son los peligros de ingestión del metanol y el etanol?

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFIA

- Química y Reactividad Química. John C. Kotz, Paul M. Treichel. 2003. Editorial Thomson. Quinta edición. México.
- Química Orgánica. Morrison. 1996. Editorial Iberoamericana. Quinta edición. México.
- Química Orgánica. Thotón, Neilson. Editorial William Grand Press.
- Química Orgánica. John McMurry. 1995. Editorial Iberoamericana. México.



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

*Coordinación de Titulación y Carrera de Licenciatura*  
*en Biología*  
485/ C. C. BIOLOGÍA

**C. MARIBEL ROMERO GARCÍA**  
**PRESENTE**

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **Producción de Materiales Educativos** opción **Paquete Didáctico** con el título: " **Manual de Prácticas de Química** " para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director / a de dicho trabajo el/la: **DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL** y el Asesor /a es:

Sin más por el momento, le envío un caluroso saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan., 17 de Mayo del 2006.

"2006. Año del Bicentenario del natalicio del Benemérito de las Américas.  
Don Benito Juárez García"

**DR. CARLOS ÁLVAREZ MOYA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

**DRA. LAURA GUADALUPE MEDINA CEJA**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

**TESIS/CUCBA**

**C.c.p. DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL - Director del trabajo**



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

*Coordinación de Carrera de Licenciado en Biología*

454/ C. C. BIOLOGÍA

**DR. EDGARDO FLORES TORAL - SINODAL TITULAR**  
**DR. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA - SINODAL TITULAR**  
**M en C. ADOLFO CARDENAS ORTEGA – SINODAL TITULAR**  
**M en C. CYNTHIA TEMORES RAMÍREZ – SINODAL SUPLENTE**  
**P R E S E N T E.**

Por medio de la presente comunicamos a usted que ha sido designado como sinodal para el proyecto: "Manual de Prácticas de Química" elaborado por el alumno: **C. MARIBEL ROMERO GARCÍA** con la **MODALIDAD:** Producción de Materiales Educativos **OPCIÓN:** Paquete Didáctico.

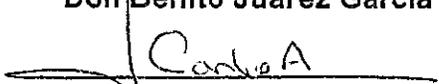
El Director del Trabajo es el: **DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL** y el asesor/a es el/la:

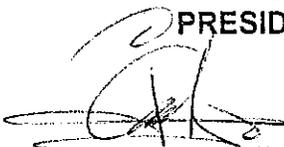
Le reiteramos que como sinodal, le corresponde evaluar la viabilidad (si/no) de este proyecto y, en su caso de aprobarlo. Se requiere que su respuesta no exceda el plazo de una semana a partir de la fecha en que lo reciba.

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan., Jal., 28 de Noviembre del 2006.  
2006. Año del Bicentenario del natalicio del Benemérito de las Américas.  
Don Benito Juárez García"

  
**DR. CARLOS ÁLVAREZ MOYA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

  
**M en C. ISELA LETICIA ALVAREZ BARAJAS**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**C.c.p. DR. JORGE PEREGRINA SANDOVAL - Director del Trabajo**