



# Licenciatura en Biología

## Manual de Prácticas Laboratorio de QUIMICA I

Elaboró
<b>MASS. María del Rosario Badillo Bastida. Dr. Jorge Alberto Lugo de la Fuente. M.C. Nadia de la Portilla López.</b>

Fecha
1/08/19

Fecha de  
aprobación

H. Consejo Académico  
27 de septiembre 2019

H. Consejo de Gobierno  
27 de septiembre 2019

**Facultad de Ciencias**



## CONTENIDO

	<b>Página</b>
Presentación.....	<b>2</b>
Reglamento.....	<b>3</b>
<b>1</b> Uso y Manejo de material y equipo de laboratorio.....	<b>8</b>
<b>2</b> Técnicas comunes de laboratorio.....	<b>12</b>
<b>3</b> Estructura atómica: 1° Sesión.....	<b>16</b>
Estructura atómica: 2° Sesión.....	<b>16</b>
<b>4</b> Enlaces químicos.....	<b>18</b>
<b>5</b> Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos: 1° Sesión.....	<b>22</b>
<b>5</b> Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos: 2° Sesión.....	<b>22</b>
<b>6</b> Preparación de Soluciones Molares y Porcentuales.....	<b>25</b>
<b>7</b> Preparación de Soluciones Normales.....	<b>28</b>
<b>8</b> Diluciones.....	<b>31</b>
<b>9</b> Preparación y Evaluación de Soluciones Molares, Normales, Porcentuales y Diluciones.....	<b>34</b>
Cronograma de actividades.....	<b>37</b>



## PRESENTACION

El Manual de Química I es un compendio de prácticas que utilizará el estudiante, para el entendimiento secuencial de la Unidad de aprendizaje. Este curso-taller forma parte del núcleo básico por lo que es de carácter obligatorio y se encuentra ubicado en el primer semestre de la Licenciatura de Biología.

El manual está constituido por nueve prácticas las cuales permiten que el estudiante adquiera el conocimiento mediante la comprensión y análisis de la composición, estructura y comportamiento de los átomos y moléculas. Lo anterior es esencial para entender el tipo de enlace que se forma, Nomenclatura, Reacciones químicas, Estequiometría, y las distintas Soluciones, siendo base para comprender la UA consecutiva que es Química II.

El Manual de Química I abarca los contenidos temáticos de la UA tales como: Introducción a la química, Estructura atómica, Enlaces químicos, Relaciones molares, Disoluciones y Diluciones, los cuales son de suma importancia para saber identificar y analizar por medio de experimentos los sucesos teóricos; logrando así un aprendizaje que pueda ser la base para adquirir la experiencia necesaria en el laboratorio para poder aplicarlo en unidades de aprendizaje tanto de primer semestre como semestres sucesivos.





# REGLAMENTO DE LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA DE BIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA

## INTRODUCCIÓN

Los **Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC)** son un conjunto de normas y estándares internacionales que se interrelacionan entre sí para hacer cumplir los requisitos de calidad que una organización requiere para satisfacer las exigencias acordadas con sus clientes o usuarios a través de una mejora continua, de una manera ordenada y sistemática. Los Sistemas de Gestión de la Calidad son normados bajo un organismo internacional no gubernamental conocido como ISO (International Organization for Standardization).

El SGC de Nuestra Institución se basa en la norma ISO 9001:2008 y está constituido actualmente por 162 procesos que en conjunto valoran la capacidad de cumplir con las demandas de sus usuarios. En la Facultad de Ciencias se gestan algunos de dichos procesos, como el de los “Laboratorios de Biología y Biotecnología”, los cuales sin lugar a dudas contribuyen de manera significativa al desarrollo eficiente y eficaz de nuestro espacio académico. El proceso “Laboratorios de Biología y Biotecnología” consta actualmente de un procedimiento que es aplicado por los Titulares de las Coordinaciones de Docencia de ambas Licenciaturas, el (la) Jefe (a) del Laboratorio(s), Técnico (s) laboratorista(s) y es observado por docentes, alumnos y encargados de mantenimiento. El servicio al usuario de los Laboratorios de Docencia de Biología y de Biotecnología tiene **como propósito “Establecer los lineamientos para apoyar técnicamente a los docentes de las unidades de aprendizaje de las Licenciaturas en Biología y en Biotecnología para el desarrollo eficiente y oportuno de las prácticas de Laboratorio en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)”, además de coadyuvar a los estudiantes y docentes que lleven a cabo un proyecto de investigación, servicio social y tesis de Licenciatura o Posgrado**”. Un elemento trascendental que propicia la regulación en la operación de los Laboratorios de Docencia, es un Reglamento, y es la razón de la emisión del presente documento y así garantizar: el mantenimiento de la infraestructura que presta servicio a la educación; fomentar la generación de conocimientos, técnicas y métodos en materia de Biología y Biotecnología; además de concientizar la importancia de la seguridad en el Laboratorio.

### Disposiciones generales:

1. Los laboratorios son para uso exclusivo de actividades académicas de alumnos y personal docente adscritos a la Facultad de Ciencias. Cuando los laboratorios sean solicitados para apoyo a instituciones externas, se hará por medio de un oficio y con el previo pago de la cuota autorizada por las Autoridades de la Facultad de Ciencias. Deberá notificarse a la Coordinación Docente y Jefe (a) de Laboratorios con un mes de anticipación para la coordinación de actividades en las instalaciones de los Laboratorios.
2. Son autoridades y responsables de las actividades en los laboratorios: Los Titulares de la Coordinación Docente de las Licenciaturas en Biología y en Biotecnología, El (la) Jefe (a) de Laboratorio(s), el Docente de la asignatura de la sesión práctica y Técnico(s) Laboratorista(s).
3. El uso de los laboratorios será en los horarios establecidos para cada una de las Unidades de Aprendizaje.
4. Cada sesión práctica debe iniciar y terminar de acuerdo con los horarios establecidos para cada Unidad de Aprendizaje a fin de no perjudicar el horario destinado a otras Unidades de Aprendizaje.
5. En caso de que una práctica no sea terminada, se concluirá en horarios que no perjudiquen otras Unidades de Aprendizaje, bajo previo acuerdo de los responsables.
6. El material, para el desarrollo de cada sesión práctica deberá solicitarse al Técnico Laboratorista (quien previamente lo ha preparado) en los primeros 15 minutos de iniciada la sesión.
7. El préstamo de material a profesores y alumnos se hará únicamente por medio de vales y presentando la credencial vigente de la Facultad de Ciencias.
8. Los materiales para prácticas de campo sólo se prestarán cuando se trate de prácticas académicas oficiales y el vale respectivo deberá tener el Vo. Bo. Del profesor responsable de la misma. Asimismo, el profesor responsable deberá enviar una copia digital de la constancia de salida académica aprobada por los H.H. Consejos al Técnico Laboratorista, para que este último pueda preparar con tiempo el material solicitado
9. La inscripción de los alumnos a cada semestre se condicionará al no adeudo de material de laboratorio.
10. Queda prohibido consumir alimentos, bebidas, fumar, jugar y tirar basura en los lugares no indicados para



ello.

11. La sustracción no autorizada de material y daños a las instalaciones de laboratorio por un uso inadecuado se sancionará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales, y demás ordenamientos aplicables.
12. En caso de ruptura o maltrato de material y equipo solicitado, los integrantes del equipo de trabajo son responsables en reponer el material en un término no mayor de 30 días. En caso contrario, el profesor impedirá el acceso a las sesiones prácticas de laboratorio.
13. El uso de las instalaciones del Laboratorio y sus implementos será prioritario para actividades de docencia.
14. En todo momento imperará respeto, educación y armonía entre Profesores, Técnico(s) Laboratorista(s) y Alumnos.
15. En caso de contingencia o simulacro, antes de evacuar el laboratorio, cerrar la llave del gas y salir de forma ordenada siguiendo en todo momento las instrucciones que haya impartido el Profesor o Técnico Laboratorista responsable.
16. Localizar al iniciar la sesión de prácticas los diferentes equipos de emergencia y seguridad en el laboratorio: I) duchas y lavajos, II) extintores, III) mantas ignífugas, IV) botiquín, V) absorbente para derrames, VI) salida de emergencia y, VII) recipiente para el vidrio roto.
17. Mantener los pasillos despejados.
18. En todo momento, los usuarios de los Laboratorios deben planear y coordinar sus sesiones experimentales a fin de desarrollar actividades de manera eficaz y eficiente.

#### **Responsabilidades del (a) Jefe (a) de Laboratorios:**

1. Solicitar al Subdirector Administrativo listado de materiales, reactivos y equipos a adquirir para el desarrollo de prácticas.
2. Procesar semestralmente la información derivada de encuestas de satisfacción del usuario. Entregar al Director, con copia al Titular de la Subdirección Académica y los Titulares de la Coordinación Docente de la Licenciatura en Biología y en Biotecnología, el informe correspondiente.
3. Autorizar préstamos de instrumental menor de laboratorio o equipo en apoyo a desarrollo de actividades de investigación u otras actividades académicas realizadas por el personal Docente de la Facultad de Ciencias.
4. Revisar que el botiquín cuente con lo mínimo necesario. Avisar a la autoridad competente la falta de los mismos.

#### **Responsabilidades del profesor:**

1. Verificar la existencia de material y equipos para el desarrollo de las prácticas
2. Entregar en el periodo intersemestral al Jefe de Laboratorio(s), el listado de reactivos y material a emplear para programación de prácticas.
3. Desarrollar las prácticas los días y horas señaladas por el horario establecido, estrictamente bajo su dirección presencial.
4. Presentarse con puntualidad en cada sesión práctica, tomar asistencia a los alumnos en los primeros 15 minutos, posterior a dicho tiempo, negar la entrada a los estudiantes a la sesión práctica.
5. Organizar a los alumnos por equipo para la realización de las prácticas por unidad de aprendizaje de acuerdo al material existente e indicar al Técnico Laboratorista el número de equipos de trabajo formados para la preparación oportuna del material correspondiente. Se deben formar como máximo 6 equipos de trabajo para permitir una adecuada distribución de estudiantes en las 6 mesas de trabajo con las que se cuenta en cada Laboratorio.
6. Utilizar bata de laboratorio durante todas las sesiones prácticas.
7. Asesorar y vigilar el desarrollo de la práctica desde su inicio hasta su término.
8. Vigilar el buen uso y manejo de material y/o equipo solicitado. En la primera sesión de laboratorio enseñar a los alumnos el manejo y operación adecuada de los instrumentos y equipos de laboratorio con los que se trabajará en el semestre.
9. Responsabilizarse del uso y manejo del equipo de laboratorio en los trabajos semestrales y otras actividades académicas.
10. Indicar a los alumnos la ubicación de los contenedores de residuos disponibles en el laboratorio para su empleo al término de su práctica, así como vigilar el manejo adecuado de los desechos.



11. Verificar que el laboratorio esté en orden y limpio al inicio y al término de la práctica.
12. Entregar de manera obligatoria, durante el período intersemestral y hasta la segunda semana vigente de ciclo escolar, el manual de prácticas correspondiente; éste debe incluir de manera fidedigna la cantidad de materiales a emplear por equipo de trabajo (número de vasos de precipitados, número de espátulas, etc.). En caso de aún no haber entregado el manual de prácticas, proporcionar al Técnico Laboratorista vía e-mail el formato de práctica con una anticipación de por lo menos 3 días de la fecha de práctica; el formato de práctica a desarrollar deberá incluir la lista de reactivos y materiales a utilizar.
13. Verificar que los alumnos cumplan las responsabilidades indicadas en el presente Reglamento.
14. Permanecer durante el desarrollo de todas las sesiones experimentales (prácticas de unidades de aprendizaje, servicio social, proyecto de investigación o de tesis). para la vigilancia del cumplimiento del presente reglamento así como asesorar y vigilar los procedimientos que sustentan el logro de objetivos de las sesiones prácticas.
15. Cerciorar que al final del ciclo escolar, todo el material que los estudiantes hayan utilizado para incubar o resguardar muestras en las instalaciones del laboratorio, sea esterilizado, lavado y entregado limpio y en buen estado al técnico laboratorista(s). En caso contrario, éste será considerado un adeudado para el alumno.
16. Aplicar encuestas de satisfacción del usuario a alumnos y para sí mismos en las dos últimas semanas de ciclo escolar para apoyar en la obtención de datos sobre el desempeño de actividades del Laboratorio.
17. Permanecer en el Laboratorio durante todo el desarrollo de la sesión experimental.

#### **Responsabilidades del Técnico Laboratorista:**

1. Tener en orden los inventarios, el equipo, material, reactivos, equipo de campo, catálogo de hojas de seguridad de los reactivos, manuales del equipo e instalaciones del laboratorio a su cargo.
2. Mantener en buen estado el material y equipo, a su vez, actualizar el inventario cada semestre y dar informe al Jefe de los Laboratorios, con copia al Subdirector Administrativo por semestre:
  - A. Equipo que llega a formar parte del Laboratorio.
  - B. Equipo en mal estado.
  - C. Equipo y material que se ha dañado.
  - D. Material que se ha agotado.
  - E. Material de uso cotidiano requerido
  - F. Fechas de mantenimiento de equipos
3. Recibir, resguardar y etiquetar los reactivos con número de claves según código único universitario y clave de toxicidad.
4. Preparar en tiempo y forma el material solicitado previamente por el Profesor para la realización de la práctica y salidas académicas.
5. Informar al Profesor responsable de la sesión práctica, si se cuenta con lo necesario para la realización de la misma.
6. Proporcionar con puntualidad a los alumnos, durante los primeros 15 minutos de la práctica, los materiales y equipos para el desarrollo de la misma.
7. Apoyar al profesor, en caso que lo requiera, en la realización de la práctica.
8. Dar aviso en forma inmediata al Jefe de Laboratorios, con copia al Subdirector Administrativo de cualquier anomalía en el desarrollo de las prácticas.
9. Verificar la limpieza y funcionamiento del equipo que se proporciona a los alumnos y Profesores al entregarlo y recibirlo.
10. Llevar el control de préstamo de material y/o equipo de trabajos semestral por alumno y Laboratorio.
11. Llevar el control de consumo de reactivos por semestre.
12. Solicitar y elaborar requisiciones de reactivos y componentes electrónicos en forma conjunta con el Jefe de Laboratorio(s).
13. Verificar y entregar el material solicitado por el profesor.
14. Llevar bitácora de residuos generados en cada sesión práctica con el apoyo del profesor responsable.
15. Vigilar el buen uso y aprovechamiento de los reactivos.
16. No permitir el acceso sin vigilancia a los alumnos al almacén de reactivos, material y equipo de laboratorio.
17. Proporcionar al Profesor las encuestas de satisfacción del usuario en las dos últimas semanas del ciclo escolar.





18. Permanecer en el laboratorio durante todo el desarrollo de la sesión experimental. La realización de otras actividades propias de sus responsabilidades (recepción de materiales y reactivos, entrega de requisiciones, entrega de informe, resguardo de residuos y trámites administrativos) les permitirá ausentarse del laboratorio, siempre y cuando el Profesor responsable no requiera de su presencia. Para ello, deberá de avisar con anticipación al profesor de posibles ausencias para su conocimiento. En caso de no asistir a la Facultad, deberá coordinarse con otro Técnico Laboratorista para que apoye en la realización de prácticas.
19. Contribuir con la planeación de los horarios de prácticas.
20. Permitir el uso del laboratorio cuando se encuentre disponible, siempre y cuando el estudiante cumpla con sus obligaciones.

#### Responsabilidades del alumno:

1. Desarrollar las prácticas en el día y horas establecidas para cada Unidad de Aprendizaje.
2. Presentarse a la práctica puntualmente; después de 15 minutos ya no podrán ingresar a realizar la práctica.
3. Usar obligatoriamente bata limpia durante toda la sesión práctica; ésta debe de usarse únicamente en el laboratorio (no debe de estar puesta al momento de salir del laboratorio).
4. Guardar y respetar las normas de seguridad para realizar las actividades programadas en la sesión práctica.
5. Presentar su credencial actualizada (UAEM o INE) al solicitar material para salidas académicas, proyectos de investigación, servicio social, unidades de aprendizaje individualizadas o trabajos experimentales de tesis (de lo contrario no se le prestará material o reactivos). Llenar completamente la solicitud de préstamo y entrega de material.
6. Reponer en un lapso no mayor de 30 días, el material y/o equipo roto, maltratado o perdido. En caso contrario, se condicionará el préstamo subsecuente. Asimismo, será responsabilidad del alumno tener copia digital asociada al adeudo.
7. Emplear los primeros 15 minutos de la sesión práctica para solicitar su material.
8. Guardar buena conducta durante su permanencia en el laboratorio. Queda estrictamente prohibido consumir alimentos, bebidas, fumar, jugar o tirar basura en los lugares no indicados para ello.
9. No ingresar sin supervisión al almacén de reactivos, material y equipo.
10. Limpiar el área de trabajo (incluye mesa, tarja, material y equipo de laboratorio utilizado).
11. Verificar conexiones y voltajes para el uso de equipo, por seguridad de los aparatos y de él mismo.
12. Utilizar en forma adecuada los contenedores para desechos (sustancias y biológicos) en forma responsable.
13. Etiquetar todo material que requiera el almacenamiento y uso de refrigerador, estufa y/o estantes. En caso contrario se desechará en el transcurso y al fin de semestre. Éste material al no ser entregado al Técnico Laboratorista, será considerado como adeudo.
14. Dejar limpios y en buen estado, los microscopios utilizados, además del darles un uso adecuado. Los objetivos oculares y componentes ópticos deben ser limpiados únicamente con papel seda. NOTA: PARA EVITAR EL RAYADO DE LAS LENTES NO DEBEN LIMPIARSE CON PAPEL HIGIÉNICO, ALGODÓN, BATA DE LABORATORIO U OTRO MATERIAL.
15. Para el uso de laboratorio en días no laborables, presentar un *memorándum* al Técnico Laboratorista expedido por la Dirección de la Facultad, especificando los nombres de las personas que van a trabajar y el material que ocuparán. El *memorándum* deberá portar el Vo. Bo. del profesor responsable del alumno en vista de que reconoce al alumno como calificado y apto para trabajar.
16. Adquirir el material complementario necesario para la realización de la sesión práctica.
17. Portar en cada sesión práctica el material necesario para la limpieza de su área de trabajo así como el asociado a la seguridad personal (franela, cerillos, fibra, toalla de manos, guantes de nitrilo, guantes estériles, guantes de nitrilo, cubrebocas, lentes de seguridad, cofia, toallitas desinfectantes y jabón). Estos materiales serán revisados por el profesor al inicio del semestre.
18. Entregar limpio y completo el equipo de campo un lapso no mayor de 3 días hábiles después de finalizar la salida académica.
19. Lavarse las manos y quitarse la bata antes de salir del laboratorio.
20. Contestar encuestas de satisfacción del usuario a alumnos y para sí mismos en las dos últimas semanas de ciclo escolar para apoyar en la obtención de datos sobre el desempeño de actividades del Laboratorio.



### Generalidades

1. Los casos no previstos se turnarán a la autoridad competente.

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD BÁSICAS A CUMPLIR POR EL USUARIO (ALUMNO, PERSONAL DOCENTE Y TÉCNICO LABORATORISTA) DE LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA DE BIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA**

1. El pelo largo debe llevarse recogido (Hombres y Mujeres); deben usarse zapatos cerrados; bata limpia y abotonada.
2. Las mochilas, abrigos, bolsos, etc., se dejarán en el lugar dispuesto para ello dentro del laboratorio.
3. Evitar el contacto de los productos químicos con la piel. No pipetear con la boca
4. Utiliza embudos y propipetas para trasvasar líquidos.
5. Si ocurre algún accidente, por pequeño que éste sea, se deberá de avisar al Profesor responsable.
6. Para detectar el olor de una sustancia, no debe colocar la cara directamente sobre el recipiente: utilizando la mano abierta como plantilla, es posible hacer llegar una pequeña cantidad de vapor hasta la nariz.
7. Los frascos de reactivos deben cerrarse inmediatamente después de su uso.
8. La preparación de disoluciones debe realizarse bajo agitación suave y controlada para evitar salpicaduras y/o quemaduras. Cuando las disoluciones preparadas requieran almacenamiento, es obligatorio identificarlas a través de incorporar datos específicos como: fecha de elaboración, quién preparó disolución, unidad de aprendizaje, Licenciatura, ciclo escolar lectivo, fecha de caducidad.
9. Los reactivos ácidos requieren su manipulación en la campana de extracción, siempre vertiéndolos sobre las paredes de un recipiente conteniendo agua.
10. Utilizar guantes de nitrilo y lentes de seguridad de manera obligatoria para la manipulación de reactivos corrosivos y aquellos que puedan ser absorbidos por la piel.
11. Antes de utilizar cualquier producto, fijarse en los pictogramas de seguridad de la etiqueta con el fin de tomar las medidas preventivas oportunas.
12. Cuando se caliente una sustancia en un tubo de ensayo, el extremo abierto no debe dirigirse a ninguna persona cercana a fin de evitar accidentes.
13. No desinfectar mesas de trabajo a través de la combustión de etanol.
14. Extremar las precauciones en el encendido de los mecheros, manteniendo estrictamente la flama encendida el tiempo necesario.
15. En principio, si no se tiene información fiable, se debe suponer que todos los productos químicos son tóxicos, y que todos los disolventes orgánicos son inflamables debiendo mantenerlos alejados de las flamas. El alumno y profesor deberán tener conocimiento de la toxicología de los reactivos con los que se trabajará, para actuar adecuadamente en caso de accidente.
16. Se debe mantener perfectamente limpio y seco el lugar donde se encuentre situado cualquier instrumento con contactos eléctricos.
17. Leer las instrucciones de uso de los equipos, materiales y reactivos de laboratorio.
18. Debe revisarse el material de vidrio para comprobar posibles fisuras, especialmente antes de su uso.
19. En los montajes de reflujo y destilación hay que añadir perlas de ebullición en frío. Cuidar montaje durante todo el proceso de reacción y destilación.
20. No conectar en las instalaciones de los laboratorios los equipos tecnológicos personales como celulares, tablets o laptops.





## Práctica N° 1 Uso y manejo de material y equipo en el laboratorio

### Introducción

Es importante que al ingresar a un espacio físico como es un laboratorio; el alumno tiene que adquirir el conocimiento, así como conocer el reglamento de laboratorio, igualmente como se da la normatividad del mismo para el préstamo de material. Pero es de gran relevancia que conozca, las medidas de seguridad e higiene para evitar cualquier tipo de accidente y por supuesto conocer el material y equipo con el que trabajará en el laboratorio. También es clave que para que una práctica se culmine de la mejor manera se requieren de tres partes que no pueden faltar en ningún momento; el alumno, el profesor y el laboratorista ya que todos tiene una función indispensable para la realización de la práctica, así como del trabajo colaborativo y participación activa por parte del alumno (Sandoval, 2011).

### Objetivo general:

- El alumno conocerá el instrumental y equipo de laboratorio de química, su manejo y cuidado, que son elementos primordiales para la experimentación e investigación de cualquier área de la biología.

### Objetivo particular:

- El alumno adquirirá el conocimiento de la Normatividad y la Seguridad e Higiene en el Laboratorio.

Material	Equipo
Vidrio de reloj	Balanza granataria
Espátula de acero inoxidable	Balanza digital
Probeta de 50 mL	Desecador
Vasos de 150 mL	Cámara para cromatografía
Pipeta graduada y volumétrica de 2 mL	
Perilla	
Agitador de vidrio	
Termómetro de	
Mechero bunsen	
Tela de alambre	
Soporte universal	
Embudo de vidrio vástago corto	
Embudo de Buchner	
Embudo de separación	
Papel filtro N° 40	
Matraz Erlenmeyer	
Matraz kitazato	
Matraz aforado	
Matraz de bola	
Papel filtro	



Matraz destilación Triangulo de porcelana Crisol de porcelana Refrigerante Franela Bata de laboratorio Tubos de ensaye (diferentes tamaños) Pinzas para tubo de ensaye Pinzas de tres dedos Mortero con pistilo	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### Método

1.- Represente de manera gráfica (dibujo) los siguientes materiales así como su descripción y función.

Matraz Erlenmeyer	Pipeta graduada
Matraz Kitazato	Pipeta volumétrica
Matraz de bola	Perilla
Matraz Volumétrico	Probeta graduada
Tubo de ensaye de diferentes tamaños	Tela de asbesto
Refrigerante	Vaso de precipitado de diferentes graduaciones
Embudo de vástago largo	Pinzas para tubo de ensaye



Embudo Buchner	Pinzas de tres dedos
Embudo de Separación	Cápsula de porcelana
Bureta Volumétrica	Mortero con pistilo

**Cuestionario.**

1.-Escriba su propia definición de accidente y consecuencias.

---

---

2.- ¿Qué tipos de accidentes pueden ocurrir en?

a) Laboratorio:

---

---

b) Domésticos:

---

---

3.-Mencione 5 formas de prevenir riesgos y accidentes.

---

---

---

---

---

4.-De acuerdo con sus características de peligrosidad (CRETIB), mencione dos ejemplos de cada una.

Corrosivas:

---

---

Reactivas:

---

---

---

Explosivas:

---

---

Tóxicas:

---

---

Inflamables:

---

---



\_\_\_\_\_

Biológico-infecciosas:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.-Indique el equipo de protección personal que debe usarse en el laboratorio.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.- ¿Con qué equipo de reducción de riesgos de trabajo cuenta el laboratorio?  
Mencione al menos 3.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.-Mencione las medidas de seguridad que deben observarse durante el trabajo en el Laboratorio.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8.- ¿Qué se debe tener en cuenta para el manejo adecuado de reactivos químicos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9.-Dibuje y nombre cuatro pictogramas de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado empleados para clasificar reactivos químicos.

--	--	--	--

10.- ¿Qué significado tiene la sigla DL50? ¿Qué importancia tiene el conocimiento de este valor para la manipulación de reactivos químicos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Referencias

Sandoval L. (2011), La comunicación sobre el riesgo un paso seguro en el laboratorio Químico, Vol. 2, pp31, Agosto 2011- Enero 2012.  
Whitten et al., (2014). Química, 10ª ed. Cengage Learning Editores, México.



## Práctica N° 2 Técnicas comunes de laboratorio

### Introducción

En el laboratorio generalmente se requiere separar los componentes de una mezcla, ya sea para determinar su composición o para purificar los componentes y poder usarlos en las reacciones posteriores, las técnicas a utilizar dependen del estado general de la mezcla ya sea sólida, líquida o gaseosa y de las propiedades físicas de los componentes.

Entre los procedimientos más utilizados para la separación de las mezclas se encuentran: La filtración, centrifugación, decantación y sublimación, para lo cual se requieren pesar y medir utilizando las unidades de medida como son: gramos, mililitros o litros etc.

**Filtración:** Técnica que consiste en separar sólidos de líquidos por medio de una, membrana semipermeable.

**Sublimación:** Proceso por el cual un sólido pasa a vapor sin pasar por el estado líquido.

**Decantación:** Método físico de separación de mezclas heterogéneas, estas pueden ser formadas por un líquido y un sólido, o por dos líquidos. Es necesario dejarla reposar para que el sólido se sedimente, es decir, descienda y sea posible su extracción por acción de la gravedad.

**Centrifugación:** Método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una fuerza rotativa, la cual imprime a la mezcla con una fuerza mayor que la de la gravedad, provocando la sedimentación de los sólidos o de las partículas de mayor densidad.

Los químicos, ingenieros y otros individuos de todos los campos relacionados con la ciencia, incluidos los biólogos tienen que tomar decisiones con bases en datos científicos. Esto significa contar con medidas precisas de longitud, volumen, masa, y temperatura.

La comprensión de los detalles, que implica registrar y trabajar con estas mediciones es fundamental para el éxito en todos los campos relacionados con la ciencia. Un valor de medición se compone de tres partes, **la cantidad numérica, la unidad y el nombre de la sustancia** (Whitten *et al.*, 2014).



**Objetivo general:**

- El alumno manejará algunas técnicas usuales en el laboratorio de química tales como: Filtración, Centrifugación, Sublimación y Decantación para aplicar las unidades de medida.

**Objetivo particular:**

- El alumno pesará y medirá sustancias químicas utilizando: balanza digital, probetas y pipetas graduadas para realizar las diferentes técnicas de Laboratorio.

<b>Material</b>	<b>Reactivo</b>
Probeta de 50 mL	Arena
Pipeta de 5 mL	Sulfato de cobre 12 g
Vaso de 250 mL (3)	Hierro 6 g
Soporte con anillo	Balanza
Embudo de vidrio	Espátula
Papel filtro 2	Nitrato de Plata al 4% 50 mL
Agitador	Cobre polvo 2 g
Tubos 13x100 (2)	Yodo cristal 3 g
Centrifuga	Arena 6 g
Vidrio de reloj	Imán
Espátula	
Mechero	
Tela de asbesto	
Probeta	
Cápsula de porcelana	
Pinzas para cápsula de porcelana	
Parrilla	
Encendedor	
Franela	
Bata de laboratorio	

**Método**

**I.-Filtración**

1.-Pese en la balanza por separado 2 g de sulfato de cobre, 1 g de arena y 1 g de limadura de hierro (registrar en la tabla N° 1, la cantidad exacta pesada). Una vez pesados, mézclelos en un vaso de precipitado, adicione 20 mL de agua y agite utilizando la barra de vidrio. Registre las observaciones pertinentes.

2.-Pese el matraz Erlenmeyer limpio y seco. Separe la mezcla preparada anteriormente, utilizando el embudo de vidrio y un papel de filtro. Para evitar salpicaduras mientras vierte el líquido sobre el embudo, apoye la varilla de vidrio



sobre el pico del vaso, de modo que el líquido fluya por la varilla, como se muestra en la **Figura N°1**. Recoja el líquido en un matraz Erlenmeyer limpio y seco, previamente pesado. Asegúrese que todo el contenido del vaso de precipitado caiga en el papel filtro.



**Figura N° 1**

3.-Una vez separado el líquido en el matraz Erlenmeyer, traspase las sustancias que quedaron en el papel a una cápsula de porcelana y lleve a calentamiento haciendo uso del mechero. Una vez seco el contenido de la cápsula deje enfriar y separe mediante el imán las limaduras de hierro.

4.-Pese y registre la cantidad de hierro recuperado.

5.-En la cápsula queda la arena. Pese y registre la cantidad de arena recuperada.

6.-Para recuperar el sulfato de cobre; tome el matraz Erlenmeyer que contiene el líquido proveniente de la filtración y lleve a calentamiento hasta sequedad (hasta que se elimine el agua).

7.-Retire del calentamiento, deje enfriar y pese el matraz Erlenmeyer con el sólido seco. Calcule los porcentajes de recuperación de cada sustancia.

## **II.-Centrifugación y decantación**

1.- En un vaso de precipitado de 50 mL. Vierta 5 mL de una solución de Nitrato de Plata al 4 %.

2.- Agregue 0.2 g de cobre polvo.



3.- Agite la mezcla y utilice para las técnicas de centrifugación a 2500 rpm por 5 min. Aplique la técnica decantación. Anote sus observaciones.

### III.-Sublimación

- 1.- Pese 0.5 g de yodo y viértalo en un vaso de precipitado de 250 mL.
- 2.- Coloque en la parte superior del vaso de precipitado un vidrio de reloj.
- 3.- Caliente hasta la presencia de vapores retire del mechero.
- 4.- Observe lo que sucede.
- 5.- Realicé sus observaciones y sus dibujos correspondientes.

### Resultados Filtración.

**Porcentaje de Recuperación= Cantidad recuperada /Cantidad agregada x100.**

Tabla N° 1.

Sustancia	Cantidad agregada(g)	Cantidad recuperada(g)	Cantidad perdida(g)	% de recuperación
Sulfato de cobre				
Arena				
Hierro				

### Cuestionario

- 1.- Mencione cuál es la diferencia al utilizar estas técnicas.
- 2.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de las técnicas utilizadas?
- 3.- Haga sus dibujos de cada técnica.
- 4.- Haga sus observaciones correspondientes.
- 5.- Escriba la reacción realizada para la técnica de centrifugación y decantación.

### Referencias

- Petrucci H. (2011). Química general, 10ª ed. Pearson Madrid España.  
Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4ª ed. Pearson.  
Whitten et al., (2014). Química, 10ª ed. Cengage Learning Editores, México.



## Practica N°3 Estructura atómica

### Introducción

A principios de siglo XX, se llevaron a cabo una serie de importantes descubrimientos acerca del núcleo del átomo, también empezó a estudiarse el misterio de la disposición del electrón en el átomo, en 1913, Niels Bohr descubrió la manera en que estaban relacionadas las maravillosas estructuras de rayas de espectros obtenidas mediante el espectroscopio con la estructura electrónica de los átomos, lo cual le valió el premio Nobel en 1922. Hoy en día se sabe que el concepto de los átomos, de Bohr, según el cual los electrones describían orbitas elípticas y circulares alrededor del núcleo positivo del mismo modo que los planetas giran alrededor del sol era demasiado simplista. En la actualidad se dispone aún de un modelo físico llamado nube de electrones, es posible calcular la probabilidad de encontrar el electrón en lugares específicos dentro del átomo o molécula (Petrucci 2011).

### Objetivo general:

- El alumno elaborará una maqueta de la estructura atómica de un átomo o molécula a partir de diferentes materiales de su preferencia.

### Objetivos particulares:

- El alumno utilizará su creatividad para diseñar y elaborar un modelo de orbitales a partir de la configuración electrónica.
- El alumno expondrá su maqueta, junto con su equipo de laboratorio que contendrá los siguientes puntos: diseño, materiales usados, tipos de orbitales, configuración electrónica y sus cuatro números cuánticos.

### Material

Pelotas de unicel de diferentes tamaños (opcional)

Plastilina (opcional)

Resistol

Pinturas vinci

Palitos de madera

Alambre

Globos

Tijeras

Cúter

Silicona

Materiales de reusó (reciclables)



### **Método**

- 1.- El profesor les dará aleatoriamente el nombre del átomo a construir.
- 2.- El alumno realizará la configuración electrónica del modelo atómico en su libreta.
- 3.- El alumno utilizará su creatividad para diseñar y construir la estructura atómica del átomo **1° Sesión.**
- 4.- El alumno expondrá junto con su equipo la elaboración de la maqueta, tipos de orbitales configuración electrónica y sus cuatro números cuánticos **2° Sesión.**

### **Resultados**

Exposición de la maqueta.

### **Cuestionario**

- 1.-Realice la estructura química de berilio, estroncio, y calcio.
- 2.-Realice la configuración electrónica de sodio, magnesio, cobre.
- 3.-Diga los electrones de valencia de los siguientes elementos calcio, yodo, hidrógeno.
- 4.-Realice el diagrama de orbitales para Cloro, oxígeno, carbono.
- 5.-Mencione cómo se aplica la regla de Hund en el diagrama de orbitales.

### **Referencias**

- Petrucci H. (2011). Química general, 10ª ed. Pearson Madrid España.
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4ª ed. Pearson.



## Practica N° 4 Enlaces químicos

### Introducción

Hoy en día se conocen más de cien átomos diferentes, correspondiente a un número de elementos conocidos. No necesitamos levantarnos de la silla, para observar varios cientos de sustancias diferentes; el papel de esta página, la tinta del bolígrafo, la mano con la que pasamos las hojas; la piel, huesos, sangre, uñas y tendones. Aun antes de haber catalogado las sustancias existentes en nosotros mismos, nuestra ropa u los objetos que nos rodea tendríamos una lista con más de cien nombres. La mayoría no serían elementos. De hecho los elementos no se encuentran en la naturaleza aisladamente sino combinados con los átomos de otros elementos formando miles de sustancias con las que estamos en contacto.

A este tipos de sustancias formadas se encuentran unidas mediante enlaces químicos que son fuerzas de atracción que mantienen unidos entre sí a los átomos o iones, para formar moléculas o cristales.

Los tipos de enlace presente en una sustancia, son responsables en gran medida de las propiedades físicas y químicas de la misma. Los enlaces son también responsables de la atracción que ejerce una sustancia sobre otra (Holum, 2009).

### Objetivo general:

- El alumno identificará el enlace químico a través de la conductividad y solubilidad de las sustancias químicas.

### Objetivos particulares:

- El alumno conocerá los diferentes tipos de enlaces comparando las propiedades físicas y químicas de los compuestos.
- El alumno identificará las diferencias entre enlace iónico, covalente y metálico.

Material	Reactivos
6 vasos de precipitado de 250 mL	Nitrato de sodio 20 g
11 tubos de ensaye	Cloruro de sodio 10 g
1 gradilla metálica	Hexano 50 mL
1 pipeta de 5 mL	Aceite 50 g
1 pipeta de 10 mL	Cobre 10 g
<b>1 aparato de conductividad eléctrica (foco con terminales) Por equipo (alumnos)</b>	Sacarosa 20 g
1 cápsula de porcelana	Sulfato de cobre 20 g
1 mechero bunsen	Éter de petróleo 50 mL
1 arillo metálico	Metanol 50 mL
1 soporte universal	Parafina 20 g
1 termómetro	Azufre 20 g
Agitador	Soluciones al 5%: 50 mL
	Cloruro de sodio
	Sacarosa

Vidrio de reloj Espátula Balanza digital Lentes de seguridad Encendedor Franela Bata de laboratorio	Metanol Nitrato de sodio
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## Método

### I.-Prueba de Ignición

Para probar la naturaleza de la sustancia química, queme una pequeña muestra de la sustancia química en una cucharilla de metal, observe el color de la flama y el color de residuo que se genera.

a)cobre	b)azufre	c)sulfato de cobre	d)parafina	e)sacarosa
---------	----------	--------------------	------------	------------

Realice sus observaciones de cada sustancia química e investigue la ignición que presenta los compuestos en estudio.

### II.-Conductividad para sólidos

Sustancias a probar	1) Nitrato de sodio. 2) Sacarosa
---------------------	-------------------------------------

- 1.-Construya un aparato de la conductividad con las especificaciones de la Imagen N°1.
  - 2.-Coloque en una cápsula de porcelana 0.5 g de sustancia y caliente en el mechero hasta fundirlo, una vez fundido introduzca las terminales del aparato de la conductividad eléctrica y observe si enciende.
  - 3.- Limpie las terminales del aparato para continuar con la segunda sustancia.
- Aparato de conductividad.

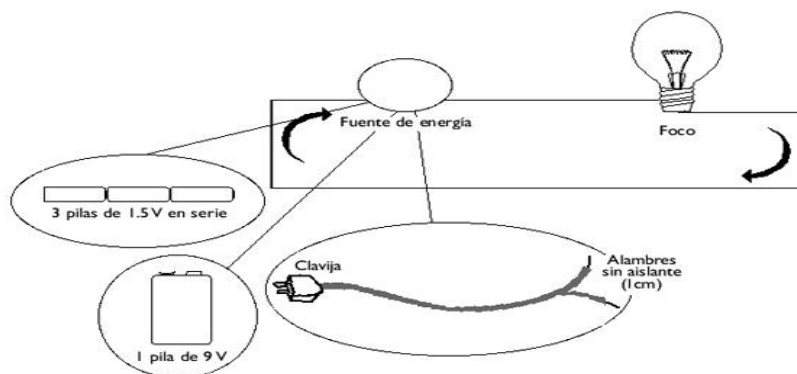


Imagen N°1



### III.-Solubilidad

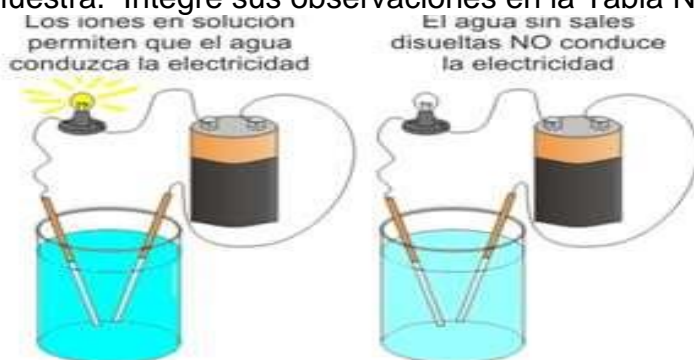
En los tubos de ensaye adicione 0.2g de la cantidad de las sustancias que a continuación se enlistan y agregue 1 mL de cada disolvente, anote las observaciones. Concluya de acuerdo a la solubilidad del compuesto. Realice sus observaciones en la Tabla N°1.

**Tabla N°1**

No de Tubo	Soluto (0.2 gramos )	Disolvente (1mililitro)	Observación y si es miscible o inmiscible
1	NaCl	Hexano	
2	NaCl	Agua	
3	Aceite	Cloroformo	
4	Aceite	Éter de petróleo	
5	Azufre	Hexano	
6	Azufre	Acetona	
7	Azúcar	Agua	
8	Azúcar	Hexano	
9	NaNO <sub>3</sub>	Metanol	
10	NaNO <sub>3</sub>	Hexano	

### IV.-Conductividad eléctrica para líquidos.

Prepare soluciones al 5 % de las soluciones correspondientes a la tabla 2. Introduzca el aparato de la conductividad eléctrica en cada uno de los vasos que contienen las soluciones preparadas anteriormente y anotar si presenta conductividad o no. Observación: limpie las terminales del aparato para cada muestra. Integre sus observaciones en la Tabla N°2.



Cuanto mayor es la concentración salina de una solución mejor conduce la electricidad y mayor es su **conductividad eléctrica**.

**Imagen N°2**



**Tabla N°2**

<b>Nº vaso</b>	<b>Observaciones</b>
NaCl al 5%	
Sacarosa al 5%	
Metanol al 5%	
NaNO <sub>3</sub> al 5%	
Aceite	

### **Questionario**

- 1.- Mencione 3 diferencias entre enlace covalente y iónico.
- 2.- ¿Cuál es el comportamiento de un compuesto iónico cuando si se disuelve en agua? Y en otro disolvente no polar.
- 3.- Desde los inicios de la química se dice que “lo semejante disuelve a lo semejante”. Considerando que el agua es un disolvente polar y el hexano es un disolvente no polar, clasifique como polares o no polares a los tipos de interacciones que presentan cada uno de los sólidos que empleo, según su solubilidad.
- 4.- Los sólidos iónicos tienen aniones y cationes fuertemente unidos y localizados en sitios regulares formando redes cristalinas. ¿Qué tipo de disolvente (polar o no polar) cree que sea capaz de romper las interacciones que mantienen sus estructuras? ¿Coincide con lo observado experimentalmente?
- 5.- ¿En qué caso se requiere más energía, para disolver el cristal de un sólido molecular o el de un sólido iónico? ¿Por qué?
- 6.- ¿Cómo puede saber si un sólido cristalino está formado por moléculas o por iones? Explique.

### **Referencias**

- Holum J. (2009). Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica Para Ciencias de la Salud, Edit. Limusa Wiley, México.
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4ª ed. Pearson.
- Whitten et al., (2014). Química, 10ed, Edit. Cengage Learning, México.



## Practica N° 5 Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos

### Introducción

La ley de Lavoisier se denomina también ley de la conservación de la masa, dice que la masa total de las sustancias que interviene en la transformación química permanece constante y por lo tanto, la suma de sus masas de los reactivos ha de ser igual a la suma de la masas de los productos de la reacción (Holum, 2009).

### Objetivo general:

- El alumno comprobará experimentalmente la Ley de la conservación de la materia.

### Objetivo particular:

- El alumno mediante la experimentación demostrará a través de las ecuaciones balanceadas los cambios químicos que ocurren en el cobre para que demuestre el principio de conservación de la materia.

Material	Sustancias
2 Vasos de precipitados de 600 mL	10 g de polvo de cobre
Vidrio de reloj	Solución de ácido nítrico 1:1 150 mL
Baño María	Solución saturada de bicarbonato de sodio 1.5 L
Agitador de vidrio	Solución de ácido sulfúrico 1:5 100 mL
Embudo de vidrio	Alcohol etílico 300 mL frío
Papel filtro	Polvo de zinc. 10 g
Parrilla	Pizeta con agua destilada
Probeta de 50 mL	
Balanza digital	
Espátula	
Franela	
Bata de laboratorio	

### Método

#### 1° Sesión.

- 1.- Pese en la balanza digital 1.0 g de polvo de **cobre** en un vaso de 500 mL.
- 2.- Agregue con mucha precaución y en campana de extracción 20 mL de la solución de **ácido nítrico diluido 1:1**.
- 3.- Cuando la reacción haya terminado, caliente en la parrilla y agite suave y constantemente con ayuda de un agitador.
- 4.- Anote sus observaciones(A) sabiendo que el compuesto formado es **nitrato cúprico**. Consulte en la bibliografía las propiedades físicas de este producto.



5.- Agregue al nitrato cúprico caliente, 200 mL de una solución sobresaturada de **bicarbonato de sodio** muy lentamente agitando, posteriormente coloque el vaso en baño María y caliente lo suficiente para que la sustancia insoluble de color azulado se transforme en otra de color amarillo-verdoso. La sustancia amarillo-verdosa es el carbonato cúprico. Anote sus observaciones (B).

6.-Deje enfriar el contenido del vaso. En un embudo de vidrio de cola corta equipado con papel filtro, filtre (ayudado con una pizeta y el agitador, lave el precipitado con agua destilada hasta que queden las aguas de lavado (aguas madres). **No cambien de color del papel tornasol rojo-azul**. Anote sus observaciones (C).

7.-Una vez lavada el sólido agregue lentamente sobre el mismo papel filtro una solución de **ácido sulfúrico diluido 1:5** en cantidad suficiente para lograr la transformación completa del carbonato.

8.-Reciba el filtrado en un vaso limpio. Evite las pérdidas del producto cuidando de que no existan proyecciones del sólido. Anote sus observaciones (D).

9.- Al finalizar la reacción enjuague el papel filtro con agua destilada y junte este nuevo filtrado con el primero, concentre hasta obtener un volumen de 20 mL. Deje enfriar y agregue 50 mL de etanol frío tape en un vaso y deje reposar durante 24 hrs. Anote sus observaciones (E).

### Segunda sesión.

10.-Filtre con papel filtro, pero no lave el compuesto con agua. Si necesita líquido para remover el sólido (para que pase al papel filtro) utilice algunos mililitros del filtrado (aguas madres), conserve las aguas madres hasta finalizar la prueba (F).

11.-Coloque los cristales de sulfato cúprico en un vaso y disuélvalos en 100 mL de agua, agregue 25mL de **ácido sulfúrico diluido 1:5**; adicione 1.0 g de polvo de **zinc** y mantenga una agitación continua el tiempo necesario para que las partículas zinc desaparezcan (G).

12.-Al finalizar la última operación tendrá una masa esponjosa de Cu de color rojiza, filtre en un papel filtro que ha pesado previamente, conserve el filtrado y lave con agua destilada hasta eliminación total de ácido sulfúrico (H).

13.-Ponga el papel filtro con la muestra a secar.

14.- Pese todo y por diferencia de peso obtendrá el peso del cobre.

15.-Compare este último con el peso inicial del Cu. Realice cálculos estequiométricos para obtener el Rendimiento porcentual.



16.-Elabore sus observaciones y conclusiones anotándolas en el Reporte Final.

### Questionario

- 1.- Escriba las ecuaciones químicas formada en cada etapa (A, B, C, D, E).
- 2.- ¿Cuál es la función de zinc, en la última reacción química?
- 3.- Mencione para que se utiliza el ácido sulfúrico 1:5.
- 4.- Investigue cómo se calcula en rendimiento porcentual en una ecuación química.
- 5.- ¿Qué función tiene el papel tornasol?
- 6.- Mencione las aplicaciones del Rendimiento porcentual en la industria.

### Referencias

- Holum J. (2009). Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica Para Ciencias de la Salud, Edit. Limusa Wiley, México.
- Petrucci H. (2011). Química general, 10ª ed. Pearson Madrid España.
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4ª ed. Pearson.



## Practica N° 6 Preparación de Soluciones Molares y Porcentuales

### Introducción

Las disoluciones desempeñan un importante papel en muchos procesos que tienen lugar en nuestro alrededor. Las sustancias nutritivas son llevadas en disoluciones acuosas a todas partes de la planta; los fluidos corporales de los animales son disoluciones acuosas de numerosas sustancias. El océano es una enorme disolución acuosa que contiene diversos compuestos extraídos de los minerales de la corteza terrestre. Las medicinas y diversas drogas son frecuentemente disoluciones acuosas o disoluciones en alcohol de compuestos fisiológicamente activos.

Una disolución es una mezcla homogénea de un soluto (sustancia disuelta) distribuida uniforme en un disolvente (sustancia que disuelve).

Por otra parte, la forma de expresar las concentraciones puede ser: en tanto por ciento, molar, normal. Uno de los métodos más simples es el de tanto por ciento, el cual está basado en el peso (p) o volumen (v) y permite la obtención de porcentajes en peso-peso (p/p), peso-volumen (p/v) y volumen-volumen (v/v).

En este caso se calcula la concentración como:  $\text{Concentración} = \frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{cantidad de solución (solvente + soluto)}} \times 100$ .

Entre las maneras de preparar una solución podemos mencionar: Por Pesada: Pesando exactamente la cantidad en gramos de soluto y disolviendo en el solvente hasta completar el volumen deseado (Timberlake, 2013).

**Molaridad:** Se define como el número de moles de soluto presentes en un litro de solución es decir:

$$M = \frac{n}{V}$$

**M:** Molaridad,

**n :** Número de moles

**V:** Volumen (litros)

### Objetivo general:

- El alumno aprenderá a preparar soluciones molares y porcentuales.

### Objetivos particulares:

- El alumno realizará cálculos para conocer la cantidad de soluto para soluciones molares y porcentuales.
- El alumno aprenderá a preparar soluciones de concentración conocida.





Material	Reactivos
2 Matraz aforado de 50mL Embudo de vidrio Pipeta graduada de 10mL Perilla Vaso de precipitado de 250mL Balanza digital Vidrio de reloj Espátula Franela Bata de laboratorio	Sacarosa Ácido clorhídrico Hidróxido de sodio Alcohol etílico Pizeta con agua destilada.

### Método

Calcule y prepare las siguientes soluciones porcentuales y molares según la concentración que indique el profesor:

- 1.- Realice los cálculos necesarios para saber los gramos o mililitros del soluto que se requieren para preparar la solución.
- 2.- Coloque en la balanza digital un vidrio de reloj y pese la cantidad de soluto. Si es líquido mida con una pipeta graduada el volumen indicado de soluto.
- 3.- Añada la cantidad de soluto necesaria con la espátula hasta el peso previsto. En el caso de un líquido mida exactamente la cantidad requerida en mililitros de soluto.
- 4.- Agregue la cantidad de soluto, en un vaso de precipitado y adicione agua destilada la suficiente para que se disuelva totalmente, agite con una varilla de vidrio.
- 5.- Trasvase el soluto disuelto en un matraz volumétrico de 50 mL, con ayuda de un embudo, enjuague el vaso con un poco de agua destilada, vierta esta agua de nuevo en el matraz volumétrico.
- 6.- Afore al volumen, indicado en el matraz volumétrico, de forma correcta.
- 7.- Tape el matraz y homogeneice la disolución por inversión.



### Cuestionario

- 1.- ¿Cuántos gramos de Glucosa  $C_6H_{12}O_6$ , se requieren para preparar 250 mL de una solución 0.150 M? Describa la manera de preparar la solución.
- 2.- Realice los cálculos para preparar 200 mL de una disolución 0.1 M de NaOH comercial al 96 % de pureza.
- 3.- Realice los cálculos para preparar 250 mL de una disolución 0.5 M de  $Cu(NO_3)_2$  partiendo de  $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$  comercial al 98 % de pureza
- 4.-Realice los cálculos para preparar 1 L de una disolución 0.3 M de  $H_2SO_4$ , partiendo de  $H_2SO_4$  2 M.
- 5.-Un antibiótico tópico es 0.5% (m/v) de Clindamicina. ¿Cuántos gramos de Clindamicina hay en 60 mL de la disolución al 0.5 % m/v.?
- 6.- Mencione los cuidados que debe tener para preparar una disolución.
- 7.- Mencione los usos que tiene una disolución en el laboratorio, en la farmacéutica.
- 8.-Una de las expresiones de concentración es la molaridad. ¿Cómo se define y qué unidades tiene?

### Referencias

- Holum J. (2009). Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica Para Ciencias de la Salud, Edit. Limusa Wiley, México.
- Petrucci H. (2011). Química general, 10<sup>a</sup> ed. Pearson Madrid España.
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4<sup>a</sup> ed. Pearson.
- Whitten et al., (2014). Química, 10ed, Edit. Cengage Learning, México.



## Practica Nº 7 Preparación de Soluciones Normales

### Introducción

La Normalidad se define como el número de equivalentes de soluto presentes en un litro de solución, es decir  **$N = \frac{n^{\circ} \text{ eq soluto}}{L \text{ disolución}}$** , donde N es la normalidad, eq son los equivalentes que para sistemas de ácido-base dependen del número de iones  $H^+$  o de iones  $OH^-$ . En el caso del ácido clorhídrico y la sosa los equivalentes son iguales al número de moles, por lo que la molaridad es igual a la normalidad.

Es una forma de expresarla concentración de una disolución en la que intervienen sustancias con propiedades ácido-base o propiedades redox. La valencia corresponde al número de protones o hidroxilos que se intercambia en una reacción ácido-base en el primer caso, y al número de electrones intercambiados en una reacción de óxido-reducción en el segundo (Whitten *et al.*, 2014).

$$N = \frac{g}{V (Peq)}$$

N: Normalidad

V: Volumen de disolución. (Litros)

g: gramos de soluto.

Peq= peso equivalente.

### Objetivo general:

- Al finalizar la práctica el alumno será capaz de: Preparar disoluciones Normales.

### Objetivos particulares:

- El alumno realizará cálculos para conocer la cantidad de soluto para disoluciones Normales.
- El alumno aprenderá a aforar soluciones de concentración conocida.



Material	Reactivos
Vaso de precipitado de 250 mL (1) Pipeta de 5 mL perilla Vidrio de reloj Espátula Matraz aforado de 50 mL Franela Bata de laboratorio Equipo: Balanza digital Embudo Varilla de vidrio	NaOH (lentejas). Lo que se requiera. HCl. Lo que se requiera. Pizeta con agua destilada

### Método

Calcule y prepare las siguientes soluciones Normales según la concentración que indique el profesor:

- 1.- Realice los cálculos necesarios para saber los gramos o mililitros del soluto que se requieren para preparar la solución.
- 2.- Coloque en la balanza digital un vidrio de reloj y pesar la cantidad de soluto. Si es líquido mida con una pipeta graduada el volumen indicado de soluto.
- 3.- Añada la cantidad de soluto necesaria con la espátula hasta el peso previsto. En el caso de un líquido mida exactamente la cantidad requerida en mililitros de soluto.
- 4.- Agregue la cantidad de soluto, en un vaso de precipitado y adicione agua destilada la suficiente para que se disuelva totalmente, agitar con una varilla de vidrio.
- 5.-Trasvase el soluto disuelto en un matraz volumétrico de 50 mL, con ayuda de un embudo, enjuague el vaso con un poco de agua destilada, vierta esta agua de nuevo en el matraz volumétrico.
- 6.-Afore al volumen, indicado en el matraz volumétrico, de forma correcta.
- 7.- Tape el matraz y homogeneice la disolución por inversión.



### Cuestionario

- 1.- ¿Por qué es necesario agregar previamente agua al matraz donde se prepara un ácido?
- 2.- ¿Cuál es la manera correcta de pipetear el ácido?
- 3.- ¿Qué precauciones debe tener al manejar el ácido y la sosa?
4. ¿Qué es una disolución?
- 5.- Una de las expresiones de concentración es la Normalidad. ¿Cómo se define y qué unidades tiene?
- 6.- ¿Cuáles son las precauciones que debe tener al mezclar un ácido con agua?
- 7.- ¿Qué volumen se requiere de  $H_3PO_4$  concentrado al 85% de pureza, densidad 1.69 g/ml, se necesita para 250 mL de solución de ácido fosfórico 0.4 N?
- 8.- ¿Cuánto soluto se requiere de  $NaNO_2$  para preparar una solución 0.5 N en 1.5 L?
- 9.-Para obtener 15 g de Glucosa. ¿Cuántos mililitros de solución de glucosa 0.450 M habrán de utilizar?

### Referencias

- Holum J. (2009). Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica Para Ciencias de la Salud, Edit. Limusa Wiley, México.
- Petrucchi H. (2011). Química general, 10<sup>a</sup> ed. Pearson Madrid España
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4<sup>a</sup> ed. Pearson.
- Whitten et al., (2014). Química, 10ed, Edit. Cengage Learning, México.



## Práctica N° 8 Diluciones

### Introducción

La dilución consiste en añadir a un volumen de la muestra, tantos volúmenes de diluyente (agua destilada, solución salina, buffer entre otros); como sea necesarios para obtener la disolución deseada, la misma tiene consecuencia inmediata, la disminución de la concentración de los diferentes componentes de la muestra.

En la mayoría de los casos las preparaciones de las diluciones se utilizan pequeños volúmenes tanto del espécimen, como del diluyente estos volúmenes generalmente se encuentran en el orden de microlitros ( $\mu\text{L}$ ), recuerde que 1 mL es igual a 1000  $\mu\text{L}$ , y que 1  $\mu\text{L}$  es igual 0.001 mL, 0.5 mL es igual a 500  $\mu\text{L}$ ; es importante tratar de familiarizarse con las conversiones de mL a  $\mu\text{L}$  y viceversa.

Muchas soluciones usadas en bioquímica son preparadas por dilución de una solución estándar Whitten *et al*; (2014).

La dilución seriada es un procedimiento que consiste en reducir la concentración de una sustancia en otra de manera consecutiva. Por ejemplo: Consiste en tomar 1 mL de la muestra y colocarla en un tubo que contiene 4 mL de solución diluyente, esa es la dilución 1:5, Posteriormente se toma 1 mL de este tubo y se coloca en otro que contenga 4 mL de solución diluyente, esta es la dilución 1:25 y así sucesivamente.

Existen diferentes métodos que permite medir la concentración de una muestra, uno de los más usuales es la espectrofotometría, que es un método de análisis óptico más usado en las investigaciones biológicas. El espectrofotómetro es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia. Todas las sustancias pueden absorber energía radiante, aun el vidrio que parece ser completamente transparente absorbe longitud de ondas que pertenecen al espectro visible.

La espectroscopia Visible se basa en la medición de la intensidad del color, a una longitud de onda específica comparándola con otras soluciones de concentración conocida (soluciones estándar) que tengan la misma especie absorbente. Para tener esta relación se emplea la Ley de Beer, que establece que, a mayor concentración, mayor será la absorbancia, es decir que la absorbancia es directamente proporcional a la concentración (Holum, 2009).



**Objetivo general:**

- El alumno al finalizar la práctica será capaz de preparar diluciones seriadas para graficar una curva patrón y pueda ser aplicada para conocer la concentración de muestras problemas.

**Objetivos particulares:**

- El alumno será capaz de realizar los cálculos necesarios para preparar una dilución seriada.
- El alumno aplicará una dilución seriada para obtener densidades ópticas en el espectrofotómetro, de una concentración conocida de sulfato de cobre.
- El alumno conocerá la concentración de muestras problemas a partir de la curva patrón.

<b>Material</b>	<b>Reactivos</b>
Parrilla	Agua destilada
Vaso de 250 mL	Sulfato de cobre pentahidratado al 1 M
Tubo de vidrio grande de boca ancha	50 mL
Algodón	Muestras problemas sugeridas por el profesor
Pipeta graduada 1 y 5 mL	
Perilla	
Espectrómetro	
Celdas (2)	
Gradilla	
Tubos 13x100 (5)	
Espátula	
Vidrio de reloj	
Balanza digital	
Franela	
Bata de laboratorio	

**Método**

- 1.- Prepare una disolución de Sulfato de cobre pentahidratado al 1 M.
- 2.- A partir de la disolución preparada: Solución stock.
- 3.- Prepare las siguientes diluciones seriadas de  $\text{CuSO}_4$  pentahidratado, dilución en serie: 1:5, 1:25, 1:125, y 1:625.
- 4.- Lea y registre la absorbancia a la longitud de onda 822 nm.
- 5.- Grafique la curva patrón densidad óptica vs concentración.
- 6.- Lea diferentes muestras problemas y extrapole en la curva patrón.





### **Cuestionario**

- 1.- Mencione cómo puede realizar una dilución 1:2, 1:5, 1:10.
- 2.- Mencione qué es un factor de dilución. ¿Cómo se obtiene?
- 3.- ¿Cuáles son las aplicaciones de las diluciones en el laboratorio?
- 4.- ¿Qué es una dilución? ¿Cuál es el soluto? ¿Cuál es el solvente?

### **Referencias**

- Holum J. (2009) Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica Para Ciencias de la Salud, Edit. Limusa Wiley, México.
- Petrucci H. (2011). Química general, 10<sup>a</sup> ed. Pearson Madrid España.
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4<sup>a</sup> ed. Pearson.
- Whitten et al., (2014). Química, 10ed, Edit. Cengage Learning, México.



## Práctica N° 9

### Preparación y Evaluación de Soluciones Molares, Normales, Porcentuales y Diluciones

#### Introducción

El análisis clínico de muestras biológicas y el desarrollo de proyectos de investigación en un laboratorio, requiere que el personal del mismo este suficientemente entrenado en lo que respecta a la preparación de disoluciones y diluciones de muestras previas a pruebas concretas. En el laboratorio se pueden presentar diferentes circunstancias que obligan en un momento determinado a preparar una determinada disolución o bien una dilución de la muestra, por lo que es importante que el alumno adquiera el conocimiento, habilidad y cuidados que debe tener para su preparación (Petrucci, 2011).

#### Objetivo general:

- El alumno será capaz de preparar diferentes tipos de disoluciones y diluciones para verificar el conocimiento adquirido.

#### Objetivo particular:

- El alumno realizará el cálculo necesario para preparar disoluciones y diluciones en el laboratorio.

<b>Material</b>	<b>Reactivo</b>
Matraz volumétrico de 25 mL (3)	Sulfato de cobre pentahidratado 1 M.
Pipeta graduada de 10 mL	NaCl según la cantidad que requieran
Perilla	Sacarosa según la cantidad que requieran.
Balanza digital	Alcohol etílico de 96% según la cantidad que requieran.
Vidrio de reloj	Agua destilada.
Tubos de ensaye (5)	
Gradilla	
Espátula	
Vaso de precipitado	
Varilla de vidrio	
Franela	
Bata de laboratorio	



### Método

1.- Realice los cálculos para preparar una **Disolución molar** según la concentración que indique el profesor.

2.-Indique los materiales y reactivos a usar para la disolución.

3.-Indique los pasos para la preparación de la solución molar.

1.- Realice los cálculos para preparar una **Disolución normal** según la concentración que indique el profesor.

2.-Indique los materiales y reactivos a usar para la disolución.

3.-Indique los pasos para la preparación de la disolución normal.

1.- Realice los cálculos para preparar una **Disolución porcentual** según la concentración que indique el profesor.

2.-Indique los materiales, reactivos a usar para la disolución.



3.-Indique los pasos para la preparación de la disolución porcentual.

1.- Realice los cálculos para preparar una **Dilución seriada** según la concentración que indique el profesor.

2.-Indique los materiales y reactivos a usar para la dilución.

3.-Indique los pasos para la preparación de la dilución seriada.

### Questionario

- 1.-Indique los cuidados que debe tener para preparar las disoluciones y diluciones.
- 2.-Indique como prepararía las siguientes disoluciones:
  - a) Hidróxido de calcio al 0.5 N en 250 mL
  - b) Ácido sulfúrico al 0.1 M en 50 mL, densidad 1,81 g /cm<sup>3</sup> y una pureza 90%
  - c) Cuántos mililitros de alcohol etílico habría que emplear para preparar 500 mL de una solución de alcohol etílico al 70%(v/v)? ¿Cómo se debe preparar la solución?
- 3.- Conociendo sólo la concentración de una solución, ¿puede saberse cuántas partículas provenientes del soluto hay disueltas en una cantidad determinada de solución?
- 4.- ¿Cómo determina peso equivalente de una base, sal y ácido?

### Referencias

- Holum J. (2009). Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica Para Ciencias de la Salud, Edit. Limusa Wiley, México.
- Petrucci H. (2011). Química general, 10<sup>a</sup> ed. Pearson Madrid España.
- Timberlake K. (2013). Química General, Orgánica y Biología, Estructura de la vida, 4<sup>a</sup> ed. Pearson.
- Whitten et al., (2014). Química, 10ed, Edit. Cengage Learning, México.



## Cronograma de actividades semestrales de laboratorio

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

QUIMICA I

Semestre Laboratorio

MASS MARIA DEL ROSARIO BADILLO BASTIDA

Grupo y Horario (Día y hora)

2019B  
2  
Grupo B 8:00 A 11:00 MARTES

Práctica		Sesiones por semana (semana)															
No.	Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Presentación	a															
1	Uso y manejo de material en el Laboratorio de Química		a														
2	Técnicas comunes de laboratorio			a													
3	Estructura química: diseño y construcción de la maqueta				a												
4	Estructura química: Exposición de la maqueta					S											
5	Enlace químico						s										
6	Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos (1° parte)							s									
7	Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos (2° parte)								s								
8	Preparación de soluciones Molares y porcentuales									o							
9	Preparación de soluciones Normales										“”	o					
10	Diluciones												o				
11	Preparación y evaluación de soluciones Molares, normales, porcentuales y diluciones													o			
															e	C	

e. EXAMEN ACUMULATIVO PRÁCTICO  
C. CIERRE DEL CURSO. CALIFICACIONES

La indicación “-“denota que no habrá sesión experimental ya sea por salida académica o por día no laborable, etc.

a agosto  
s septiembre  
o octubre  
n nov



## Cronograma de actividades semestrales de laboratorio

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

QUIMICA I

Semestre Laboratorio

MASS MARIA DEL ROSARIO BADILLO BASTIDA

Grupo y Horario (Día y hora)

2019B  
2  
Grupo C 11:00 A 14:00 MIERCOLES

Práctica		Sesiones por semana (semana)															
No.	Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Presentación	a															
1	Uso y manejo de material en el Laboratorio de Química		a														
2	Técnicas comunes de laboratorio			a													
3	Estructura química: diseño y construcción de la maqueta				a												
4	Estructura química: Exposición de la maqueta					s											
5	Enlace químico						s										
6	Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos (1° parte)							s									
7	Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos (2° parte)								s								
8	Preparación de soluciones Molares y porcentuales									o							
9	Preparación de soluciones Normales										“”	o					
10	Diluciones												o				
11	Preparación y evaluación de soluciones Molares, normales, porcentuales y diluciones													o			
															e	C	

e. EXAMEN ACUMULATIVO PRÁCTICO  
C. CIERRE DEL CURSO. CALIFICACIONES

La indicación “-“denota que no habrá sesión experimental ya sea por salida académica o por día no laborable, etc.

a agosto  
s septiembre  
o octubre  
n nov



## Cronograma de actividades semestrales de laboratorio

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

QUIMICA I

Semestre Laboratorio

MASS MARIA DEL ROSARIO BADILLO BASTIDA

Grupo y Horario (Día y hora)

2019B  
2  
Grupo A 8:00 A 11:00 JUEVES

Práctica		Sesiones por semana (semana)															
No.	Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Presentación	a															
1	Uso y manejo de material en el Laboratorio de Química		a														
2	Técnicas comunes de laboratorio			a													
3	Estructura química: diseño y construcción de la maqueta				a												
4	Estructura química: Exposición de la maqueta					s											
5	Enlace químico						s										
6	Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos (1° parte)							s									
7	Transformaciones sucesivas del cobre en diferentes compuestos (2° parte)								s								
8	Preparación de soluciones Molares y porcentuales									o							
9	Preparación de soluciones Normales										“”	o					
10	Diluciones												o				
11	Preparación y evaluación de soluciones Molares, normales, porcentuales y diluciones													o			
															e	C	

e. EXAMEN ACUMULATIVO PRÁCTICO  
C. CIERRE DEL CURSO. CALIFICACIONES

La indicación “-“denota que no habrá sesión experimental ya sea por salida académica o por día no laborable, etc.

a agosto  
s septiembre  
o octubre  
n nov