



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
RAFAEL NÚÑEZ

PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA

**GUÍA DE LABORATORIO
DE QUÍMICA
I Semestre**

**Benito Cano Acevedo.
Químico Farmacéutico
Esp. en Bioquímica Clínica**

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Tecnología en Mecánica Dental





© **Corporación Universitaria Rafael Núñez**
Institución Universitaria | Vigilada Mineducación
2019
Hecho en Colombia

Rector

Miguel Ángel Henríquez López

Vicerrector General

Miguel Henríquez Emiliani

Vicerrectora Académica

Patricia De Moya Carazo

Vicerrector Administrativo y Financiero

Nicolás Arrázola Merlano

Directora Institucional de la Calidad

Rosario López Guerrero

Directora de Investigación

Judith Herrera Hernández

Director Programa de Tecnología en Mecánica Dental

Javier Galindo Mejía

Director de Biblioteca Miguel Henríquez Castañeda-Cartagena

Luis Fernando Rodríguez L.

Revisión técnica disciplinar

Carlos Severiche Sierra

Revisión y corrección de estilo

Edmundo Altamiranda Baldiris

Autor

Benito Cano Acevedo



TABLA DE CONTENIDO

	Pag
PRESENTACIÓN	4
NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO	5
PLAN DE TRABAJO	6
MATERIALES PARA TODAS LAS CLASES	7
PRACTICA No. 1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA	10
PRÁCTICA No. 2. FUNCIONES QUÍMICAS INORGÁNICAS	13
PRÁCTICA No. 3. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS	17
BIBLIOGRAFÍA	20



PRESENTACIÓN

La química se puede definir como la ciencia que estudia los materiales del universo y los cambios que estos experimentan. Es fundamental en los esfuerzos para producir nuevos materiales que faciliten la vida y la hagan más segura para producir nuevas fuentes de energía abundante y no contaminante, y para comprender y controlar las diversas enfermedades que amenazan a los seres humanos y a las reservas alimenticias.

Entre las ganancias al estudiar Química tenemos:

- Comprensión de fenómenos que ocurren en la vida cotidiana
- Adquisición de la destreza para resolver problemas, o sea, que mejora la capacidad de análisis del estudiante.
- Comprender y relacionar la química con otras ciencias, principalmente con las del área de la salud.
- Analizar los procesos biológicos desde un perfil químico
- Realizar transformaciones de materia a partir de los insumos químicos
- Aplicar conceptos químicos en su lenguaje científico y profesional
- Aplicar conceptos químicos al desarrollo tecnológico

Para alcanzar estos propósitos se plantea el siguiente manual práctico que propicia un espacio para que el estudiante tenga un provechoso encuentro con las primeras técnicas de la química, punto de partida para su desarrollo en las diversas áreas de su formación durante el escalar de conocimientos y destrezas que se concibe en el Plan Curricular del programa de Tecnología en Mecánica Dental.

Las técnicas presentes en este manual son el fruto de una rigurosa revisión bibliográfica y experiencias acumuladas a lo largo de mi rol como docente que permitirán, de forma práctica y sencilla, un entendimiento total de las bases teóricas de esta importante disciplina. Por otro lado, su implementación contribuirá a despertar en los estudiantes el espíritu científico que les permitirá desempeñarse en un laboratorio de acuerdo a las exigencias de la sociedad.

Además de los principios propios de la química, también en el presente manual se revisan, como punto de partida, las normas de seguridad en el laboratorio y algunos principios básicos relacionados con el manejo de desechos. Esto contribuye a que el estudiante adquiera, además, nuevas concepciones que le permitan entrar en una cultura ambientalista y de bioseguridad en el desarrollo de cualquier procedimiento en el laboratorio.



NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO.

Las normas básicas de Bioseguridad direccionan las pautas de los elementos básicos para comprender, asumir, e implementar las medidas preventivas y controlar los factores de riesgos ocupacionales (biológico, físico, químico, ergonómico, locativo, psicosocial) que se encuentran presentes en un laboratorio.

Las normas de Bioseguridad a cumplir en el laboratorio de química son:

1. Utilizar siempre los elementos de barrera de protección apropiados según las necesidades: bata, gorro, guantes, tapabocas y gafas etc. Nunca circular con ropa de calle y/o cambiarse de ropa dentro del Laboratorio.
2. Siempre respetar las señalizaciones de Bioseguridad.
3. Reportar siempre a su docente los accidentes ocurridos en el Laboratorio.
4. Lávese las manos vigorosamente antes y después de efectuar un procedimiento.
5. Los elementos cortopunzantes como agujas, lancetas y otros, deben ser desechados con precauciones para evitar lesiones (utilice siempre el guardián).
6. Si padece lesiones exudativas o dermatitis debe evitar el contacto con los pacientes y con los equipos de trabajo, hasta que estas sanen.
7. Utilice siempre dispositivos de pipeteo mecánico en el manejo de líquidos y reactivos, nunca bucal.
8. Absténgase de comer, beber o fumar en el laboratorio.
9. Es responsabilidad de cada estudiante el manejo del reactivo al que tenga acceso conozca todos los símbolos de riesgo para el manejo de las sustancias.
10. En caso de derrames neutralice, desinfecte y luego limpie el derrame con un material absorbente.
11. Nunca debe esterilizar material limpio con contaminado.
12. Utilizar adecuadamente los equipos y proporcionarles un mantenimiento conveniente y permanente, si un equipo se contamina con una muestra biológica, deberá ser descontaminado con hipoclorito de sodio al 7% y luego limpiarlo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
13. En caso de rompimiento de un tubo o derrame en la centrifuga apáguela inmediatamente y espere treinta minutos antes de abrirla para evitar la formación de aerosoles.
14. Al inicio y al final de una práctica de laboratorio o después de salpicaduras con sangre u otros líquidos corporales, las superficies de las mesas deberán ser descontaminadas con una solución de hipoclorito de sodio al 7%.
15. Todo material contaminado deberá ser eliminado en bolsa roja.

Tomado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355749_recurso_normatividad.pdf



PLAN DE TRABAJO

1. Previamente a la práctica, lea los procedimientos que se van a realizar y prepare todos los aspectos teóricos correspondientes, y los materiales y/o muestras necesarias para la ejecución de la misma.
2. Anote cuidadosamente sus resultados: el examen de la práctica no sólo se limitará a la información proporcionada por el manual o por el docente, sino también las adquiridas a través de sus propias observaciones, investigaciones y deducciones.
3. Asegúrese que la superficie del mesón esté limpia y seca antes de comenzar la práctica.
4. En la mesa de trabajo sólo debe estar el material necesario para la realización de la práctica. Debe estar limpio y ordenado.
5. Asegúrese de revisar cuidadosamente el material de laboratorio que recibe. En caso de daños informar al docente.
6. Realice cuidadosamente las experiencias utilizando adecuadamente los elementos de bioseguridad.
7. Anote, tabule y/o dibuje todo los fenómenos observados y los resultados obtenidos para una mejor realización del informe de laboratorio.
8. Al terminar limpie la zona de trabajo descartando el material que no necesite. Descarte los materiales usados en los sitios destinados para esto. No deje material contaminado en las mesas de trabajo al finalizar la práctica.
9. Siempre aplique las normas de bioseguridad contempladas en este manual.

MATERIALES PARA TODAS LAS CLASES

1. Lápiz de Cera o marcador cristalográfico.
2. Colores
3. Guantes desechables.
4. Mascarilla o tapabocas.
5. Gafas de protección.
6. Toalla pequeña.
7. Muestra solicitada.
8. Papel absorbente
9. Guías de laboratorio previamente estudiadas.
10. Folder. Tema y # de la práctica a desarrollar, objetivos, materiales, procedimiento, resultados (Dibujos), conclusión personal y desarrollo de talleres.
11. Papel logarítmico, lápiz, borrador, sacapuntas, calculadora



INFORME DE LABORATORIO

Después de cada práctica de laboratorio, los estudiantes deben presentar en grupos de trabajo el informe de laboratorio. Aunque existen diferentes estilos de informes, lo cual depende de los objetivos de cada curso, se sugiere que el informe tenga el siguiente contenido:

1. Portada
2. Objetivos
3. Marco teórico
4. Datos y/o observaciones
5. Gráficos
6. Cálculos y resultados
7. Conclusiones y discusión
8. Respuesta a las preguntas
9. Bibliografía

El informe se debe presentar en hojas de papel blanco, tamaño carta y escrito a una sola tinta –también se puede utilizar un procesador de texto como Word ©-. A excepción de la portada, a la cual se asigna una única hoja, el resto del contenido se escribe en forma continua en las páginas interiores. Si el informe es hecho a mano, la letra debe ser perfectamente legible, sin enmendaduras y debe evitarse el uso de correctores (como liquid paper).

Descripción breve del contenido

• Portada

La información que se debe anotar en la portada es la siguiente:

- a. Nombre de la institución.
- b. Nombre, código y grupo del curso de laboratorio.
- c. Título de la práctica realizada
- d. Nombre(s) y código(s) del (los) estudiante(s) que presentan el informe.
- e. Nombre del profesor que dirige el curso.
- f. Ciudad y fecha.

• Objetivos

Son las metas que se persiguen al realizar la experimentación. Normalmente se resumen en tres o cuatro.



- **Marco teórico.**

Se trata de un resumen de los principios, leyes y teorías de la Química que se ilustran o aplican en la experiencia respectiva.

- **Datos / observaciones.**

Los datos se refieren a aquellas cantidades que se derivan de mediciones y que se han de utilizar en el proceso de los cálculos.

- **Gráficos.**

Los gráficos que hacen parte de un informe por lo general cumplen dos objetivos: (a) Proporcionan información a partir de la cual se pueden obtener datos complementarios y necesarios para los cálculos; en otras palabras, hacen parte de los datos. (b) Representan la información derivada de los cálculos; es decir, hacen parte de los resultados.

- **Cálculos y resultados.**

Los resultados surgen al procesar los datos de acuerdo con principios o leyes establecidas. Deben presentarse preferiblemente en forma de tabla junto con un modelo de cálculo que exprese, mediante una ecuación matemática apropiada, la forma como se obtuvo cada resultado.

- **Conclusiones y discusión.**

Aquí se trata del análisis de los resultados obtenidos a la luz de los comportamientos o valores esperados teóricamente. Específicamente la discusión y las conclusiones se hacen con base en la comparación entre los resultados obtenidos y los valores teóricos que muestra la literatura química, exponiendo las causas de las diferencias y el posible origen de los errores. Si hay gráficos, debe hacerse un análisis de regresión para encontrar una ecuación que muestre cuál es la relación entre las variables del gráfico.

- **Taller.**

En cada práctica se hace una serie de preguntas importantes que el estudiante debe responder en su informe. Debe escribirse la pregunta junto con una respuesta clara y coherente.

- **Bibliografía.**

Se consigna la bibliografía consultada y de utilidad en la elaboración del informe. La bibliografía de libros y/o artículos debe ajustarse a las normas establecidas internacionalmente.



Textos.

Autor(es), título del texto, edición, editorial, ciudad y fecha y páginas consultadas.

Whitten Kennet W. y otros. Química General. Tercera edición, Mc. Graw Hill, México, D.F. Diciembre de 1991, pp 341-351.

Artículos de revistas.

Apellidos de los autores seguidos por las iniciales del nombre, título de la revista, año, volumen (en negrilla), número de entrega cuando existe, número de la página.

George, G. N. J. Am. Chem. Soc. 1989, 111, 3182.

PRACTICA Nº 1 PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA

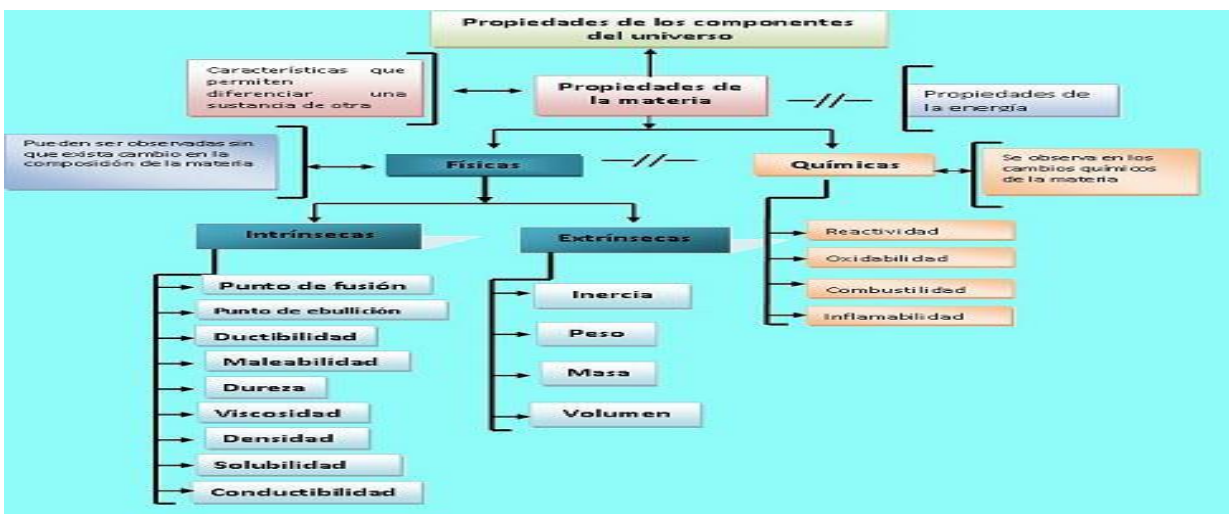
I. INTRODUCCIÓN

Se llama **propiedades de la materia** a sus *características específicas*. Algunas de estas características son comunes a todas las formas de la materia y por eso se las reconoce como **propiedades generales**. Otras difieren según el grupo y se conocen como **propiedades específicas**.

Otra manera de clasificar las propiedades de la materia está relacionada con si su medida afecta o no la estructura de la materia, en este sentido se dividen en:

- Propiedades físicas
- Propiedades químicas

Las **propiedades físicas de la materia** son observadas, o medidas, sin requerir ningún conocimiento de la reactividad o del comportamiento químico de la sustancia, sin la alteración de su composición o de su naturaleza química. Contrario a lo anterior, las propiedades químicas son observables o medibles con afectación de la naturaleza química de las sustancia.



TOMADO <http://actividadesparaalumnosdebachillerato.blogspot.com.co/2014/02/propiedades-de-la-materia-esquema.html>



II. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL

Medir propiedades físicas de la materia utilizando los materiales adecuados de acuerdo a la propiedad medida que generen habilidades mentales y prácticas a través de procedimientos sencillos de laboratorio químico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir masa a través de la balanza.
- Medir volumen a través de los diferentes materiales volumétricos.
- Medir densidad.

III. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

- Balanza.
- Pipeteador o pipeta automática.
- Vaso de precipitado.
- Balón o Matraz aforado.
- Balón o matraz de fondo redondo y fondo plano.
- Vidrio de reloj.
- Pipeta graduada.
- Pipeta aforada.
- Bureta.
- Espátula.
- Picnómetros.

IV. PROCEDIMIENTO

Previa lectura de esta guía, el estudiante debe consultar en cualquier medio de información disponible la forma física, el material constituyente y el uso de la lista de equipos y materiales presentados en la lista anterior.

MEDIDAS DE MASA

El docente explicará a los estudiantes los pasos correctos que deben aplicar para el pesaje de diferentes sustancia y objetos, el estudiante debe anotar en su libreta el orden en que realizó el procedimiento, debe preguntar al docente sobre cualquier duda. Los resultados deben ser expresados en tablas donde se consignen todos los datos aplicados al procedimiento de pesada de sustancia como: tarado, peso bruto y peso neto.



- Para calcular el peso neto de las sustancias utilice la siguiente fórmula:

$$PN = PB - T$$

MEDIDAS DE VOLUMEN

- Examine una probeta graduada de 250 mL y observe como está dividida. Realice un dibujo explicando el valor de cada división.
- Transfiera el agua de la probeta al Erlenmeyer de 250 ml, observe y anote lo observado.
- Transfiera el agua del Erlenmeyer de 250 ml al balón aforado de 250 ml, observe y anote lo observado.
- Examine cómo están divididas las pipetas graduadas de 1, 5 y 10 ml. Realice un dibujo indicando el valor de cada división.
- Realice varias medidas de agua siguiendo las indicaciones del profesor.

MEDIDA DE DENSIDAD

- Tare el picnómetro.
- Llene el picnómetro con la sustancia a determinar la densidad.
- Pese el picnómetro con la sustancia.
- Determine el peso neto o masa del líquido.
- Determine el volumen de acuerdo a la capacidad del picnómetro.
- Aplique la fórmula $D = M/V$ y determine la densidad del líquido.

V. TALLER

1. Examine con cuidado la balanza e identifique sus diferentes partes. Lea y anote el peso total mostrado por las divisiones de cada uno de los brazos de la balanza.
2. Investigue cuál es la diferencia entre una balanza granataria y una balanza analítica.
3. ¿Cuál de estos recipientes mide el volumen más exacto:
a) Vaso de precipitado, b) Erlenmeyer, c) Cilindro graduado, ¿d) Balón aforado?
4. ¿Usted puede medir 65 ml con un balón aforado? Explique.
5. ¿Por qué los recipientes aforados tienen el cuello delgado?
- 6.Cuál es la densidad de un cubo que tiene 45 cm de largo, 12 cm de ancho y 5 cm de Alto y tiene una masa de 2.5 gramos.
7. ¿Cuál es la diferencia entre Densidad Relativa, Densidad Absoluta y Peso Específico?

PRÁCTICA N°2 FUNCIONES QUÍMICAS INORGÁNICAS

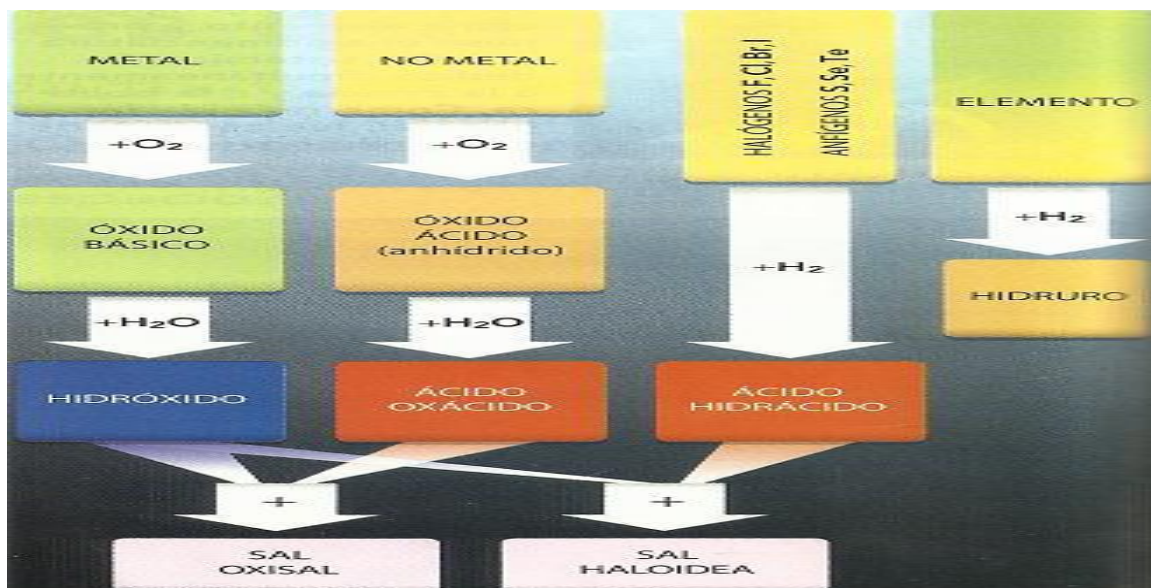
I. INTRODUCCIÓN

Se denomina **Función Química** a la propiedad o conjunto de propiedades comunes que caracterizan una serie de especies químicas, distinguiéndolas de las demás. Estas especies, entonces, se comportan de un modo propio y particular en las reacciones químicas.

Los compuestos que poseen una función química determinada contienen en sus moléculas átomos o grupos de átomos de constitución análoga, denominada **grupo funcional**. Así, todos los hidróxidos poseen el grupo funcional OH (hidroxilo), que les da un comportamiento característico en las reacciones.

En la química orgánica hay cuatro funciones principales: **Función óxido, función ácido, función base y función sal.**

Tomado de: <http://www.encyclopediadetareas.net/2010/09/que-es-la-funcion-quimica.html>



El diagrama anterior resume como se forman los cuatro principales funciones químicas inorgánicas.



II. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL

Aplicar los conceptos teóricos de funciones químicas para producir mediante reacciones químicas en el laboratorio las cuatro funciones químicas inorgánicas principales relacionado de esta forma los conceptos teóricos con las habilidades prácticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Producir óxidos mediante procesos de oxidación de metales y no metales.
- Producir hidróxidos por combinación de óxidos básicos con agua.
- Producir ácidos mediante combinación de óxidos ácidos con agua.
- Producir sales mediante reacción de ácidos con hidróxidos.

III. MATERIALES Y REACTIVOS

- Azufre.
- Cinta de magnesio.
- Fenolftaleína.
- Papel tornasol azul y rojo.
- Agua destilada.
- Pinzas para tubos de ensayo.
- Tubos de ensayo.
- Gradillas.
- Gotero.
- Capsula de porcelana.
- Agitador de vidrio.
- Mechero.
- Erlenmeyer de 250 ml.
- Pipetas de 10 ml.
- Pipeteadores.



IV. PROCEDIMIENTO

Producción de óxidos básicos e hidróxidos

- Tomar una cinta de magnesio de 2 cm con las pinzas, ponerla en la llama hasta que se produzca combustión completa.
- Recoger las cenizas en la cápsula de porcelana y adiciones 8 ml de agua destilada.
- Disolver las cenizas en el agua mezclando con un agitador de vidrio hasta completa disolución.
- Introduce una cinta de papel indicar de pH.
- Agregar unas gotas de fenolftaleína, observa.

Óxidos ácidos y Oxácidos

- Coloque una pequeña cantidad de azufre en la cuchara de combustión.
- Queme el azufre en el mechero, cuando esté encendido introdúzcalo en el Erlenmeyer y tápalo con una hoja de papel.
- Adiciona 8 ml de agua destilada, agita hasta que el gas quede disuelto.
- Humedece una tira d papel indicador de pH, anota tus datos.
- Agrega una gota de fenolftaleína, anota tus observaciones.

Formación de sales

- Mezcla partes iguales de la solución de hidróxido con la de ácido.
- Mezcla y comprueba pH.
- Colocar en una cápsula de porcelana y calentar hasta total evaporación.
- Anota tus observaciones.



Nota: Después de cada observación, el estudiante debe hacer el registro ordenado y secuencial para cada proceso y presentarlos en el informe de laboratorio.

V. TALLER

1. Explica cómo están formados químicamente los óxidos, hidróxidos, oxácidos y sales en un cuadro comparativos.
2. Representa cada una de las reacciones químicas de la experiencia y balancearlas para que cumplan la ley de conservación de la materia.
3. Representa cinco fórmulas de óxidos básicos, ácidos, hidróxidos, oxácidos y sales.
4. ¿Qué mide el pH de una solución?
5. Según el valor de pH ¿cuándo una sustancia es básica, neutra o ácida?



PRÁCTICA N°3 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

I. INTRODUCCIÓN:

Los compuestos orgánicos poseen propiedades físicas que los diferencian fácilmente de compuestos inorgánicos, estas diferencias se deben sobre todo al tipo de enlace covalente presente en ellos (simple, doble, triple, coordinado, polar y no polar).

Las propiedades físicas presentes en los compuestos orgánicos son:

- a) Inflamables.
- b) Solubles en solventes apolares.
- c) Bajos puntos de fusión.
- d) No conducen la electricidad.
- e) Densidad menor que el agua.
- f) Insolubles en agua.
- g) Bajos puntos de ebullición.
- h) Existen en los tres estados físicos a temperatura ambiente.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Reconocer las propiedades físicas características de los compuestos orgánicos mediante pruebas de laboratorio que permitan diferenciarlos de los compuestos inorgánicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar y Contrastar la solubilidad de compuestos orgánicos e inorgánicos, frente a diferentes solventes.
- Determinar la densidad de los hidrocarburos, en relación al agua.
- Determinar la inflamabilidad de compuestos orgánicos e inorgánicos.

III. REACTIVOS Y MATERIALES

- Hexano.



- Hexeno.
- Acetona.
- Alcohol etílico.
- Agua.
- Éter etílico.
- Parafina.
- NaCl.
- Fósforos.
- Gasolina (1 mL por grupo).
- Cucharas de combustión.
- 8 tubos de ensayos limpios y secos.
- 1 gradilla para tubos de ensayo.
- 5 pipetas de 5 mL.
- Pera o Pepeteador.
- Goteros.
- Frasco Lavador con agua destilada.
- Soporte universal.
- Aro metálico.
- Mechero.
- Papel Aluminio.

IV. PROCEDIMIENTOS PARA CADA PRUEBA

SOLUBILIDAD Y DENSIDAD

- En una gradilla para tubos de ensayo coloque 8 tubos y proceda como se indica a continuación.
- Adicione un ml de alcanos, alquenos y aromáticos, adicione 1 ml de agua y observe, anote sus observaciones, repita la experiencia con 1 ml de éter etílico, observe y anote.
- Analice la densidad del hidrocarburo en relación a la del agua y reporte si es mayor o menor.



PUNTOS DE FUSIÓN

- Forre con papel aluminio, DOS tapitas de gaseosa. Coloque en una de ellas un Compuesto inorgánico, (sal) y en la otra, un compuesto orgánico (parafina).
- Coloque las dos tapitas en una rejilla de asbesto. Cuidado de no confundir el orden en que las colocó.
- Coloque la rejilla sobre la estufa eléctrica. Tome el tiempo en que se funden los compuestos orgánicos y los inorgánicos y compare.

COMBUSTIÓN

- Los compuestos orgánicos pueden entrar en combustión. Forre otras cuatro tapitas de agua gaseosas con papel aluminio. Coloque en cada una 10 gotas de lo que se indica en el cuadro. Acerque un fósforo a cada una de ellas CON CUIDADO. Anote el tipo de llama (color), si despiden residuos carbonosos, el tiempo que tarda en quemarse cada sustancia. Anote los resultados.

NOTA: La gasolina es una mezcla de hidrocarburos extraídos del petróleo.

V. TALLER

1. ¿Cuál es el tipo de enlace presente en los compuestos orgánicos?
2. Explique, por qué la mayoría de los compuestos orgánicos son inmiscibles en agua.
3. Mencione 4 solventes en los cuales se disuelven los compuestos orgánicos (sin mencionar los utilizados en la práctica)
4. Según experiencia en el laboratorio, ¿Cómo es la densidad de los hidrocarburos respecto al agua?
5. De la prueba de inflamabilidad, indique, en que tapita se realizó una combustión incompleta y en qué tapita se realizó una combustión completa.



BIBLIOGRAFÍA

1. CHANG, Química. Séptima edición, McGrawHill. 2003
2. HEIN-ARENA. Fundamentos de Química. Décima Edición. Editorial Thomson Learning. 2001.
3. PETRUCCI, Ralph y HARWOOD, William. Química General, Principios y Aplicaciones Modernas, 8. Edición. Editorial Prentice Hall, Madrid, 2002.
4. PHILLIPS, John; STROZAK, Victor y WISTROM, Cerril. Química, Conceptos y Aplicaciones, 1° edición editorial Mc Graw Hill Interamericana México, 2000.
5. UMLAD BELLAMA. Química general. Internacional Thomson Editores. Tercera Edición. 2001
6. AUBAD LOPEZ, Aquilino Yamil. LOPEZ OSORIO, José Roberto. Texto Guía de Laboratorio de Química Orgánica. Primera Edición. Medellín: Universidad de Antioquia 2002.
7. BROWN, William. Introducción a la Química Orgánica. Segunda Edición. México: Continental, 2002.
8. FESEENDEN R. Química Orgánica. Iberoamericana Belmont, California, 2000.
9. FRANCIS A. Carey. Química Orgánica. Mc Graw Hill. Tercera Edición. 2001.
10. Mc MURRY. Jhon. Química Orgánica. Internacional Thomson Editores. 2001.
11. L.G WADL JR. Química Orgánica. Segunda Edición. Editorial Pearson México 2000.
12. Problemas selectos y soluciones. Editorial Mc Graw Hill 2000.
13. WILLIAM. C. GROUTAS. Mecanismos de Reacciones en Química Orgánica.



14. MC MURRY, Jhon. Química Orgánica. Quinta edición. Internacional Thomson Editores. 2001.
15. MORRISON y BOYD. Química Orgánica. Editorial Pearson, México, 1998.
16. FESEENDEN, Realph J. y Joan S. Química Orgánica. Grupo Editorial Iberoamericana, México, 2000.



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ

Campus Cartagena
Centro Comercial Pasaje de la Moneda
Cra. 8B #8-56
Tel. 6517088 Ext 1202

Campus Barranquilla
Cra 54 #66-54
Tel. (5) 3602197 Ext 110

