



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
RAFAEL NÚÑEZ

**GUÍA DE LABORATORIO
DE BIOQUÍMICA BÁSICA
I SEMESTRE**

Félix Alberto Barrios Ramos
Químico Farmacéutico Esp. En
Bioquímica Clínica

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Enfermería e Instrumentación Quirúrgica





© **Corporación Universitaria Rafael Núñez**
Institución Universitaria | Vigilada Mineducación

© **Corporación Universitaria Rafael Núñez**
Institución Universitaria | Vigilada Mineducación
2018
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 de Biblioteca Miguel Henríquez Castañeda-Cartagena

Luis Fernando Rodríguez L.

Directora de Programa Enfermería

Martha Zabaleta

Directora de Programa Instrumentación Q.

Mónica Aldana

Revisión técnica disciplinar

Elayne Flórez Julio

Revisión y corrección de estilo

Edmundo Altamiranda Baldiris

Zarina Durango Herazo

Autor

Félix Alberto Barrios Ramos



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Presentación.....	4
Normas Generales de Bioseguridad	5
Plan de Trabajo del Estudiante	7
Materiales para todas las Clases	7
Práctica 1: Uso y Manejo de Material de Laboratorio.....	10
Práctica 2: Determinación de Densidad de Sólidos y Líquidos.....	12
Práctica 3: Concentración en Porcentaje de las Soluciones.....	19
Práctica 4: Concentraciones Químicas de las Soluciones.....	24
Práctica 5: Preparación de Soluciones por Dilución.....	29
Practica 6: Determinación del PH.....	31
Bibliografía.....	35



PRESENTACIÓN

La química es la ciencia que estudia las propiedades, la estructura y las transformaciones de la materia. Toda sustancia es materia, es por esto que esta es llamada la ciencia central por esto Berthelot (1827 – 1907) citado por Herradon (2011) se refiere a la química como “la ciencia que crea su propio objeto”.

El ser humano es materia y está constituido por un conjunto de bioelementos que cuando se combinan dan origen a las biomoléculas; estas a su vez hacen parte de los diversos tejidos y órganos del cuerpo humano.

El estudio de ciertas propiedades de la materia se hace necesario para la comprensión posterior de procesos y reacciones a nivel fisiológico. El estudiante de enfermería debe tener los conocimientos, habilidades y destrezas básicos para un buen desempeño en desarrollo de semestres posteriores y para su vida profesional.

El presente manual introduce al estudiante en algunos métodos básico de la bioquímica práctica, de los métodos de medición de volumen, masa, densidad y pH. También le da las bases para la comprensión del concepto de concentración de soluciones y otros temas relacionados que son de suma importancia en el campo de la salud.



NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD

Las normas generales de bioseguridad son de suma importancia para el desarrollo de las actividades que se desarrollan en el laboratorio de bioquímica, y por tanto, se deben tener presentes para evitar contratiempos donde se pueda encontrar afectada la integridad física de las personas que en estos espacios se desempeñen, entre estas se pueden mencionar:

- Utilizar siempre los elementos de barrera apropiados según las necesidades: bata, gorro, guantes, tapabocas, mecheros, etc.
- Lávese las manos vigorosamente antes y después de efectuar un procedimiento.
- Los elementos cortopunzantes como agujas, lancetas y otros, deben ser desechados con precauciones para evitar lesiones (utilice siempre el guardián).
- Si padece lesiones exudativas o dermatitis debe evitar el contacto con los pacientes y con los equipos de trabajo, hasta que estas sanen.
- Utilice, siempre, dispositivos de pipeteo mecánico en el manejo de líquidos y reactivos.
- Absténgase de comer, beber o fumar en el laboratorio.
- Es responsabilidad de cada estudiante el manejo del reactivo al que tenga acceso, y el conocimiento de todos los símbolos de riesgo para el manejo de las sustancias.
- En caso de derrames neutralice, desinfecte y luego limpie el derrame con un material absorbente.
- 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 se limpiará luego, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.



- 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.
- 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 de laboratorio deberán ser descontaminadas con una solución de hipoclorito de sodio al 7%.
- Toda Muestra biológica diferente a orina deberá ser descontaminada con peróxido de hidrógeno al 30% para luego ser eliminada en bolsas rojas.
- Todo material contaminado deberá ser eliminado en bolsa roja para su posterior incineración.



PLAN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

1. Lectura, previa, de la guía del laboratorio.
2. Presentarse a la práctica de laboratorio con sus implementos de bioseguridad (Bata blanca, gorro, guantes y tapaboca).
3. Traer a la práctica el portafolio al día.
4. Revisar el sitio de trabajo para constatar su limpieza.
5. Recibir, atentamente, las instrucciones del docente.
6. Realice la práctica siguiendo los pasos definidos por el docente el procedimiento.
7. Tomar notas sobre los resultados.
8. Finalmente, recoger los materiales, equipos y reactivos utilizados y dejar el puesto de trabajo ordenado y limpio.

MATERIALES PARA TODAS LAS CLASES

- **Práctica 1: Uso y Manejo de Material de Laboratorio:**
 - Material de Vidrio.
 - Material de Porcelana.
 - Material metálico.
 - Material plástico.
 - Material de madera.
 - Material de caucho.
- **Práctica 2: Determinación de Densidad de Sólidos y Líquidos:**
 - Balanzas graméras.
 - Picnómetros.



- Vasos de precipitado.
- Probeta.
- Sólidos como piedras o cauchos.
- Líquidos como alcohol y agua.
- **Práctica 3: Concentración en Porcentaje de las soluciones:**
 - Vasos de precipitado.
 - Balanza gramera.
 - Balones aforados de 100 mL.
 - Varillas agitadoras.
 - Espátulas metálicas.
 - Cloruro de Sodio.
 - Agua destilada.
- **Práctica 4. Concentraciones Químicas de las Soluciones:**
 - Vasos de precipitado.
 - Balanza gramera.
 - Balones aforados de 100 mL.
 - Varillas agitadoras.
 - Espátulas metálicas.
 - Cloruro de Magnesio.
 - Agua destilada.
- **Práctica 5: Preparación de Soluciones por Dilución:**
 - Vasos de precipitado.
 - Balanza gramera.
 - Balones aforados de 100 mL.
 - Balones aforados de 250 mL.
 - Probeta de 100 mL
 - Varillas agitadoras.
 - Espátulas metálicas.
 - Cloruro de Sodio.
 - Agua destilada.



- **Práctica 6: Determinación del pH:**
 - Peachimetro.
 - Vidrio de reloj.
 - Pipetas graduadas de 10 mL.
 - Pipetas de Pasteur.
 - Vasos de precipitado de 250 mL.
 - Frasco lavador con agua destilada.
 - Papel absorbente.
 - Papel tornasol azul y rojo.
 - Solución de Fenolftaleina.
 - Papel indicador universal.
 - Solución de HCl 0,1 N.
 - Solución de NaOH 0,1N



PRÁCTICA Nº 1

USO Y MANEJO DE MATERIAL DE LABORATORIO

I. INTRODUCCIÓN:

Es de suma importancia iniciar conociendo cada uno de los materiales y equipos utilizados en el laboratorio de bioquímica. Los equipos y materiales utilizados en el laboratorio de química, constituyen los elementos con los cuales se realizan experimentos y se investiga. Para trabajar con eficiencia en el laboratorio se hace necesario conocer los nombres de los diferentes utensilios, conocer sus usos y características.

En la realización de esta práctica, además, de realizar la revisión del uso y manejo del material del laboratorio de química, se mencionan algunas normas de seguridad que deben tenerse en cuenta.

II. OBJETIVOS:

Objetivo General:

Familiarizarse con los equipos y materiales de laboratorio de uso corriente.

Objetivos Específicos:

- Realizar consulta bibliográfica sobre materiales y equipos de laboratorio.
- Describir cada uno de los materiales y equipos consultados y presentados en la práctica.

III. PROCEDIMIENTO:

Se describe el material de laboratorio. El material es el siguiente:



Trípode
Nueces
Mecheros
Gradilla
Pipetas
Matraz Erlenmeyer
Probeta
Mortero de Porcelana
Baño de María
pH metro

Pinzas
Estufa o Calentadores
Baños termostáticos
Tubo de ensayo
Balones aforados
Vaso de precipitado
Cápsula de porcelana
Balanzas
Centrífuga

IV. TALLER DE PREGUNTAS:

- 1) ¿A qué se le da el nombre de mecanismo en los aparatos volumétricos?
Dibújelos.
- 2) En dónde hay más exactitud en la lectura:
 - a) En un beaker o en una bureta?
 - b) En un Erlenmeyer o en una pipeta? Explique
- 3) Proponga una clasificación para los utensilios del laboratorio.
- 4) ¿Cuál de todos estos aparatos utilizarías con mayor frecuencia dentro del desarrollo de tu carrera y en la vida profesional? Explica.



PRÁCTICA No 2.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.

I. INTRODUCCIÓN:

La química es una ciencia experimental y las medidas son fundamentales para la mayoría de sus experimentos. Es importante, por lo tanto, aprender a usar con propiedad estas medidas observando su precisión.

La densidad es una propiedad inherente de cada sustancia y es muy útil en su identificación. Es la relación de la masa de una sustancia con el volumen ocupado por esa masa. Está dada por las ecuaciones:

$$\text{DENSIDAD} = \text{Masa/Volumen} = m/V = \text{g/mL} = \text{g/cm}^3 = \text{kg/L}$$

Para determinar la densidad de un sólido irregular se aplica el principio de *Arquímedes* que establece: cuando se sumerge un sólido insoluble en un líquido, el cambio de volumen aparente de este es igual al volumen del sólido sumergido (Atkins, 2010).

En la presente práctica determinaremos las densidades de sólidos y líquidos utilizando materiales como: balanza, picnómetro, probeta.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Desarrollar destreza para hallar numéricamente la densidad a partir de datos experimentales.



Objetivos Específicos:

- Hacer uso de los materiales y equipos para determinar la masa y el volumen de las sustancias sólidas y líquidas.
- Evidenciar la proporción de líquidos y sólidos en la composición del ser humano.

III. FUNDAMENTO:

La densidad es la masa que se encuentra en un volumen dado a una sustancia. Es la relación de masa a volumen. Según el sistema internacional (SI), la densidad se expresa en Kg. /cm³, sin embargo, generalmente, para sólidos y líquidos se expresa en g/cm³, y para las sustancias gaseosas en g/L o g/m³ (Atkins, 2010):

	M	
Fórmula	D = -----	D = Densidad...Decímetro (aparato para medirla)

	V	M =Masa....Balanza
		V = Volumen....Probeta

Para sólidos y líquidos se usan las siguientes unidades:

	M	Gramos
D = -----	D = -----	= g/ml.
	V	Mililitros



Y para gases:

$$D = \frac{M}{V} \quad D = \frac{\text{Gramos}}{\text{Litros}} \quad D = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \text{ g/l.}$$

Ejemplos:

Determinar la densidad de una aleación metálica si 680g tienen un volumen de 128 c.c.

Datos:

$$M = 680g \quad D = \frac{m}{V}$$

$$V = 128c.c. \quad \quad \quad 680g$$

$$D = \frac{\text{-----}}{\text{-----}}$$

$$D = \text{?} \quad \quad \quad D = 5.31 \text{ g/c.c.}$$



TABLA DE DENSIDADES

DENSIDAD DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS (g/cc)		DENSIDAD DE GASES (g/l).	
Alcohol etílico	0.79	Aire	1.29
Agua	0.99	Dióxido de Carbono	1.96
Aluminio	2.7	Oxígeno	1.93
Éter	0.71	Nitrógeno	
3.17			
Hierro	7.86	Cloro	0.089
Oro	19.3	Hidrógeno	
1.69			
Sodio	0.77	Flúor	
0.17			
Diamante	3.51	Helio	
Potasio	0.86		
Calcio	1.55		



IV. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS:

Pipeta Graduada 10 ml.
Picnómetro.
Balanza
Tapón de caucho pequeño Probeta 50 ml.
Cualquier objeto que desees.
Papel Filtro
Beaker

Agua
Alcohol etílico

V. MUESTRA:

- Agua destilada.
- Alcohol etílico.
- Líquido (desconocido)
- Sólido (piedra y/o tapón de caucho).

VI. PROCEDIMIENTO:

1) DENSIDAD DEL AGUA:

Pese un picnómetro limpio y seco, luego anote la masa, llénelo con agua destilada. Vuelva a pesar y encuentre el peso del agua. Por diferencia de peso calcule la densidad.

2) DENSIDAD DEL ETANOL

Proceda en forma idéntica como lo hizo con el agua.

3) DENSIDAD DE UN LÍQUIDO DESCONOCIDO

Repita el mismo procedimiento con la sustancia líquida, problema que le suministre el profesor.



4) **DENSIDAD DE UN TAPÓN DE CAUCHO.**

Pese un tapón pequeño de caucho, vierta agua en una probeta de 100ml hasta un volumen intermedio; lea y anote el volumen exacto. Coloque con cuidado el tapón en la probeta, de manera que se sumerja. Lea y anote el volumen. La diferencia entre los dos volúmenes da el volumen del tapón.

Calcule la densidad del tapón de caucho.

5) **DENSIDAD DE UN OBJETO SÓLIDO.**

Determine la densidad de un objeto sólido asignado por el profesor, según el procedimiento anterior. Tenga cuidado de no romper el fondo de la probeta.

RESULTADOS

PARTE 1. DENSIDAD DEL AGUA

- a) Peso de la probeta vacía.
- b) Peso de la probeta con 50 ml. De agua.
- c) Peso de 50 ml de agua.
- d) Volumen del agua.
- e) Densidad del agua.

PARTE 2 Y 3

Proceda como en parte 1.

PARTE 4. DENSIDAD DE UN TAPÓN DE CAUCHO

- a) Peso del tapón.
- b) Volumen inicial del agua en la probeta.



- c) Volumen final del agua en la probeta.
- d) Densidad del tapón.

PARTE 5. DENSIDAD DE UN OBJETO SÓLIDO.

Proceda como en 4.

VII. TALLER DE PREGUNTAS:

- 1) En este experimento usted calcula las densidades a temperatura ambiente. Cómo piensa que cambiaría la densidad del etanol si se hubiera calentado a 50^o-C. antes del experimento.
- 2) ¿Se puede hallar la densidad de un sólido regular como una esfera o un cubo por un método directo? Explique la respuesta.
- 3) ¿Cómo determinarías la densidad del bióxido de carbono que expulsas cuando respiras?
- 4) ¿Cómo se calcularía la densidad del cuerpo humano?
- 5) Anota 5 explicaciones de la densidad en el campo de la salud.



PRÁCTICA No 3.

CONCENTRACIÓN EN PORCENTAJES DE LAS SOLUCIONES.

I. INTRODUCCIÓN:

La concentración de las disoluciones es la característica de mayor importancia para identificarla y poder realizar inferencias de cantidades de soluto según su volumen. De allí la importancia en el estudio de las formar en las que se puede expresar esta característica.

En la presente práctica se explica el porcentaje (%) como manera de expresar la concentración de una solución y se prepara una solución acuosa.

II. OBJETIVOS:

Objetivo General:

Identificar las principales formas de expresar la concentración de las soluciones.

Objetivos Específicos:

- Aplicar los métodos más comunes para preparar soluciones de cierta concentración.
- Utilizar algunos aparatos de medición de volúmenes y masa, tales como probeta u otro material volumétrico y balanza.



III. FUNDAMENTO:

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias en proporciones variables. Para que dos sustancias formen una solución se necesita que estas sean solubles o miscibles. Dos sustancias son solubles dependiendo de la polaridad de las moléculas. Sustancias con igual polaridad son solubles entre sí (Garzón, 2004).

En toda solución intervienen dos componentes: El solvente y el soluto. El solvente es la sustancia en la cual se disuelve el soluto, siempre está en mayor proporción que el soluto que es la sustancia que se disuelve.

Una solución en donde el solvente es agua, es una solución acuosa. El agua es considerada como el solvente universal, porque la mayoría de las sustancias se disuelven en ella con facilidad, además del agua hay otros solventes líquidos tales como: alcohol etílico, éter, acetona, etc.

Las soluciones desempeñan un papel fundamental en todos los procesos vitales. Las soluciones líquidas son importantes ya que la mayoría de los procesos biológicos ocurren en soluciones líquidas.

UNIDADES FÍSICAS:

Son aquellas que no tienen en cuenta la naturaleza del soluto. Es decir, el peso molecular. Las tres normas básicas de expresar la concentración, unidades físicas son:

- a) Porcentaje en peso.
- b) Porcentaje en peso/volumen.



c) Porcentaje en volumen.

Además es considerada la partes por millón (ppm) como una cantidad física de relación en peso.

RELACIÓN EN PESO: Entre estas están porcentaje en peso y partes por millón.

Porcentaje en peso (%p/p): Indica los gramos de soluto presentes en 100 gramos de solución.

$$\% \text{peso/peso} = \frac{\text{Gramos de soluto}}{\text{Gramos de solución}} \times 100\%$$

Peso de solución = Gramos de soluto + Gramos de solvente

PARTES POR MILLON (ppm): Indica las partes de soluto presentes en un millón de partes de solución (gramos por Toneladas o mg por Kg)

En las soluciones acuosas diluidas se usan las partes por millón como los miligramos de soluto presentes en un litro de solución. Así tenemos:

$$\text{Ppm} = \frac{\text{mg de soluto}}{\text{Kg de solución}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{mg de soluto}}{\text{Litros de solución}}$$

RELACIÓN EN PESO A VOLUMEN: Gramos por ciento (%p/v) indican el número de gramos de soluto que están en cien mililitros de solución.

Peso soluto



$$\%p/v = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 100\%$$

Volumen de solución

También se puede expresar en miligramos por ciento (mg%), representa el número de miligramos de soluto contenidos en cien mililitros de solución o miligramos de soluto por decilitros (mg/dL).

RELACIÓN EN VOLUMEN: Porcentaje en volumen (%v/v), indica las partes en volumen de soluto por cada cien partes de solución (se usa para mezclas de gases y líquidos)

Volumen de soluto (mL)

$$\%v/v = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 100\%$$

Volumen de solución (mL)

Volumen de solución = volumen de soluto + volumen de solvente

NOTA: Para las soluciones porcentuales generalmente la unidad de peso es el gramo y la unidad de volumen es el mililitro.

IV. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS:

Cloruro de sodio.
Agua destilada.
Glucosa.
Gotero.
Matraz aforado de 100ml.
Probeta 50ml.
Beacker 100ml.
Embudo pequeño.
Agitador de vidrio.
Balanza.

V. PROCEDIMIENTO:



- 1) **PORCENTAJE PESO A PESO:** Se pesan ambos, soluto y solvente, y el total se hace equivalente a los gramos de solución.

El solvente que se utiliza en la preparación de este tipo de solución es el agua, como la densidad de ella es de 1 g/mL, entonces la masa (gramos) es igual, en valor, al volumen (mL), por lo tanto, en vez de pesar el solvente (agua), médalo.

- 2) PREPARACIÓN DE 100 GRAMOS DE UNA SOLUCIÓN AL 3% EN PESO DE GLUCOSA:

- a) Determine el peso de glucosa requerido. Utilice la fórmula de %p/p.
- b) En un vaso de precipitado pese la cantidad calculada de soluto (glucosa).
- c) Mida la cantidad de solvente para preparar la solución. Agregue el soluto, agite con la varilla de vidrio (agitador) hasta completa disolución.

VI. TALLER DE PREGUNTAS:

- 1) ¿Qué son los electrolitos y como se mide y expresa su concentración en el organismo?
- 2) ¿Cuál es la cantidad de sodio presente en el plasma en miliequivalentes por litros mEq/L?



PRÁCTICA Nº 4.

CONCENTRACIONES QUÍMICAS DE LAS SOLUCIONES

I. INTRODUCCIÓN:

La concentración de las soluciones también se puede expresar indicando la cantidad del soluto en unidades químicas como moles, y número de equivalentes – gramos. Así tenemos: Molaridad (M), Molalidad (m), Normalidad (N), Osmolalidad (Osm).

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Aplicar los conceptos de molaridad y normalidad en la preparación de soluciones.

Objetivos Específicos:

- Diferenciar y determinar peso molecular y peso equivalente.
- Resaltar la importancia de la concentración de las soluciones en el campo de salud.

III. FUNDAMENTO:

MOLARIDAD: La molaridad representada por M, expresa el número de moles de soluto por litro de solución (Garzón, 2004).



Nº. de moles de soluto

Moles

$$1) \text{ Molaridad} = \frac{\text{-----}}{\text{Litro de solución}} = \frac{\text{-----}}{\text{Litros}}$$

N

M = Molaridad.... Unidad Mol/l

$$2) M = \frac{\text{-----}}{V}$$

n = Número de moles Mol

V = Volumen..... Litros

W = Gramos

W

$$n = \frac{\text{-----}}{\text{PM}}$$

PM

PM = Peso Molecular

Reemplazando 2 en 1

W

PM

M = ----- y se despeja W..... $W = M \cdot V \cdot PM$.

De esta manera se determinan los gramos.

NORMALIDAD: La normalidad, representada por N, expresa el número de peso equivalente en gramo de soluto por litro de solución(Garzón, 2004).



Nº. Equivalente-Gramo de soluto

Equiv-Gramo

$$\text{Normalidad} = \frac{\text{Nº. Equivalente-Gramo de soluto}}{\text{Litro de solución}} = \frac{\text{Equiv-Gramo}}{\text{Litros}}$$

W

$$\text{N}^{\text{a}}. \text{Equivalente} - \text{Gramo soluto} = \frac{W}{P.fg} \quad W = \text{Gramos}$$

P.fg = peso formula gr.

P.M

$$P.fg = \frac{P.M}{H^+}$$

H+

P.M = Peso molecular

H+ = N°.de hidrogenes cuando el
Compuesto es ácido.

P.M

$$P.fg = \frac{P.M}{OH} \quad OH = \text{Número de hidróxido cuando el compuesto es base.}$$

OH

P.M.

$$P.fg = \frac{P.M.}{M} \quad M = \text{Número del catión cuando el compuesto es una sal.}$$

M

MOLALIDAD: Representa el número de moles de soluto en kilogramo de
solvente(Garzón, 2004).

Nº. de moles de soluto mol

$$\text{Molalidad} = \frac{\text{Nº. de moles de soluto}}{\text{kg de solvente}}$$



Kilogramos de solvente

Kg.

n

M = -----

Kg.Sto.

CONCENTRACIÓN OSMOLAL: Un osmol es la cantidad de soluto cuya presión osmótica corresponde a un mol. Es decir, un osmol es un mol de partícula de cualquier naturaleza (moléculas, iones, radicales o partículas asociadas). Por lo tanto, en los electrolitos, cada mol da origen a tantos osmoles como partículas se formen al disociarse la molécula.

Osmolalidad (Osm) es el número de osmoles de soluto disueltos en un kilogramo de solvente. Una solución de Modalidad (m) tendrá una osmolalidad real igual al producto del factor de Vanf Hoff por la molalidad (Alvear, 2007).

Osmolaridad (OsM) es el número de osmoles de soluto disueltos en un litro de solución.

Se llaman sueros isotónicos con el plasma sanguíneo, a aquellas soluciones moleculares o mixtas, que tienen la misma osmolalidad real que el plasma. Si la concentración del plasma es 0.3 Osm, un suero isotónico de glucosa o dextrosa (soluto molecular), se prepara disolviendo 0.3 moles de glucosa en un kilogramo de agua. En cambio, un suero isotónico se prepara disolviendo 0.15 moles, considerándolo un electrolito fuerte que libera dos partículas iónicas por cada molécula de soluto disuelto.

En la presente práctica se darán las instrucciones para preparar las soluciones y expresar su concentración en unidades químicas.

IV. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS:



Cloruro de sodio.
Agua destilada.
Gotero.
Matraz aforado de 100ml.
Probeta 50ml.
Beacker 100ml.
Embudo pequeño.

Agitador de vidrio.
Balanza.

V. PROCEDIMIENTO:

- 1) Preparación de 100 ml de una solución 2,0 M de cloruro de sodio.
Primero se determinan los gramos utilizando la fórmula: $W = M \cdot V$.
PM y luego esta masa de nael se disuelve en un Beacker con 40 ml de agua, posteriormente, con la ayuda del embudo se agrega en el matraz y se completa con agua hasta el aforo.
- 2) Preparar 250ml de H₂SO₄ 0,09M, describa en detalle el procedimiento que utilizaría.

VI. TALLER DE PREGUNTAS:

- 1) ¿Por qué las soluciones preparadas de una concentración conocida se deben guardar en un frasco tapado?
- 2) ¿Cuál es el porcentaje en peso de hidróxido de sodio en una solución que se prepara disolviendo 8.00 gramos de NaOH en 50.0g de agua?
- 3) ¿Qué peso de NaOH se necesita para preparar 500ml de solución 0.1 M?
- 4) ¿Qué cuidado se debe tener en la preparación y conservación de una solución de NaOH de concentración conocida?
- 5) Describa el procedimiento que utilizaría en la preparación de una solución, 1 normal de ácido sulfúrico.



PRÁCTICA Nº 5

PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN POR DILUCIÓN.

I. INTRODUCCIÓN:

Frecuentemente es necesario diluir una solución, es decir, agregar un solvente para disminuir su concentración. Al efectuar una dilución, aumenta el volumen de solución que se diluye y se conserva la misma cantidad de soluto, por consiguiente, disminuye la concentración de la solución. Por ejemplo, al diluir 100ml de solución al 10% hasta 500ml, si no hay concentración de volumen debemos añadir 400ml de agua. Con respecto al nuevo volumen de solución, la concentración es ahora 10gr de soluto en 500ml de solución, es decir, 2%. La conclusión importante es que la concentración disminuye inversamente proporcional al aumento de volumen.

II. OBJETIVOS:

Objetivo General:

Preparar soluciones mediante el método de dilución.

Objetivos Específicos:

- Analizar los pasos requeridos para preparar soluciones por dilución.
- Reconocer la importancia de las disoluciones en el campo de las ciencias de la salud.

III. FUNDAMENTO:



Las diluciones son indispensables en muchos casos y se realizan en los laboratorios para diluir soluciones reactiva; en la industria para diluir algunos productos o materias primas; y en las clínicas u hospitales para diluir algunos medicamentos (Garzón, 2004).

Fórmulas:

$$Cc \cdot Vc = Cd \cdot Vd.$$

Cc = Concentración de la solución concentrada.

Vc. = Volumen de la solución concentrada.

Cd. = Concentración de la solución diluida.

Vd = Volumen de la solución diluida

IV. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS:

Cloruro de Sodio.

Solución de Hipoclorito de sodio.

Matraz aforado de 250 ml.

Matraz aforado de 100 ml.

Probeta de 100 ml.

Agitador de Vidrio.

Vaso precipitado de 250 ml.

V. PROCEDIMIENTO:

- 1) Preparar 250mL de una solución 4% p/v de Hipoclorito de Sodio a partir de una solución previamente preparada al 13% p/v.
- 2) Preparar 100 mL de una solución al 5% p/v de Cloruro de Sodio y a partir de esta preparar 250 mL de una solución 0,5% p/v de este soluto.



VI. RESULTADOS:

Explique los procedimientos realizados.

VII. TALLER DE PREGUNTAS:

- 1) ¿Qué aplicación tiene esta práctica en el área de la salud?
- 2) Cite ejemplos de cálculo de dosis en los que se puede emplear.

PRÁCTICA Nº 6

DETERMINACIÓN DEL pH

I. INTRODUCCIÓN:

El equilibrio ácido – básico del cuerpo humano es de vital importancia para su normal funcionamiento. Por tanto, es fundamental que el estudiante y futuro profesional en el ámbito de la salud esté familiarizado con el concepto de pH y su determinación. En la siguiente práctica se indican diferentes procedimientos para la determinación de este en varias sustancias.

II. OBJETIVOS:

Objetivo General:

Distinguir los conceptos relacionados con el pH.

Objetivos Específicos:

- Distinguir métodos ácido – básicos de métodos de valoración de pH.
- Utilizar diferentes métodos para conocer el pH de las sustancias.



III. FUNDAMENTO:

El pH de una sustancia refleja su grado de acidez o de alcalinidad. En esta práctica mediremos el pH de varias sustancias. La escala de pH se enumera de 0 a 14. La tabla siguiente muestra el pH de algunas sustancias comunes.

Comentado [UdS1]: Cuál tabla?

pH DE ALGUNAS SUSTANCIAS COMUNES

SUSTANCIA	pH	SUSTANCIA	pH
HCl 1M	0	Jugo gástrico	1,5
Vinagre	2,8	Orina	6 - 7
Gaseosa	3	Saliva	6,5
Naranja	3,5	Sangre	7,3
Tomate	4,2	Lagrimas	7,4
Agua lluvia	6,2	J. Pancreático	8
Leche	6,8	Bilis	8
Agua pura	7	Hidróxido de Na	14
Agua de mar	8,5	Hidróxido de NH ₄	11

Tomado de: GARZON G., Guillermo. Fundamentos de Química General.

Existen varios métodos para determinar el pH de una solución. Un método simple consiste en colocar unas gotas de colorante químico (Indicador químico) en la solución que se quiere ensayar. El indicador cambia a un color específico que depende del pH de la solución. Así tenemos que los ácidos enrojecen el papel tornasol azul; las bases azulean el papel tornasol rojo y enrojecen a la fenolftaleína.



Otro método para determinar el pH comprende el uso de un instrumento llamado Peachimetro o Potenciómetro que mide electrónicamente el pH de una solución.

IMPORTANCIA DEL pH

- 1) Los sueros, alimentos y drogas poseen un pH óptimo para su durabilidad y acción.
- 2) Ciertos anticonceptivos deben su acción a que varían el pH de la vagina provocando la destrucción de los espermatozoides.
- 3) La acción de las enzimas dependen del pH.
- 4) También es importante en el cultivo de microorganismos (Alvear, 2007).

IV. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS:

Hidróxido de Amonio.
Fenolftaleina.
Anaranjado de metilo.
Solucion Buffer pH 7.0.
Papel Indicador universal.
Papel tornasol azul y rojo.
Cloruro de Amonio 1 M.
Hidróxido de Sodio.
Ácido Clorhídrico.
Carbonato de Potasio.
Gradilla.
12 tubos de ensayo.
Beacker de 100 ml.

V. MUESTRA

Vinagre.



Leche.

Jugo de naranja.

Coca cola.

Saliva.

VI. PROCEDIMIENTO:

- 1) Utilizando fenolftaleína, papel tornasol, papel indicador universal y el pHmetro determine los resultados de las pruebas con soluciones de Hidróxido de sodio y Ácido clorhídrico 0,1 N.
- 2) Realice también la determinación del pH de sustancias como Leche, jugo de naranja, Coca cola, solución de Hidróxido de amonio; utilizando papel indicador universal.
- 3) Elabore una tabla con los datos y construya una gráfica.

RESULTADOS

Analice los resultados y construya sus conclusiones.

VII. TALLER DE PREGUNTAS:

- 1) ¿Cuál es la importancia del pH para el funcionamiento de nuestro organismo?
- 2) ¿Cuál es el pH esperado de las siguientes concentraciones de ácido?
a) 0,001M b) 0,01 M c) 1,0M
- 3) Describa algunos procesos del organismo en los cuales se usan o producen soluciones con pH determinado.



BIBLIOGRAFÍA

- ALVEAR SEDAN, Ciro C. Bioquímica humana de las bases a la ciencia. Universidad de Cartagena: 2007.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Principios de Química. Tercera edición. Editorial médica Panamericana, México 2010.
- GARZON G., Guillermo. Fundamentos de Química General Serie Schaw, 2º edición. Editorial Mc. Graw-Hill, México, 2004.
- HERRADÓN, Bernardo. (2011). La química: ciencia central en el siglo XXI. Recuperado de:
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/2011/09/10/132641#comments>
- HILL, John W y KOLB, Doris K. Química para el nuevo milenio. Editorial Prentice May Hispanoamericana, S.A, México. 1999.
- MATHEWS, Christopher; HOLDE, K. E.; AHERN, Kevin. Bioquímica, 3º edición. Person Addison Wesley: Madrid. 2002.
- SALWAY, J.G., MEDICAL BIOCHEMISTRY AT A GLANCE , Editorial Wiley Blackwell - 3 ed. Año: 2012.

PAGINAS WEB:



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
RAFAEL NÚÑEZ

Guía de Bioquímica Básica I

- <http://www.acienciasgalilei.com/qui/libros-electronicos-qui.htm>
- <http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/2011/09/10/132641#comments>
- http://www.natureduca.com/quim_indice.php
- <http://www.quimicaweb.net/>



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
RAFAEL NÚÑEZ



Campus Cartagena

Centro Comercial Pasaje de la Moneda
Cra. 88 # 25-55

Campus Barranquilla

Cra 54 #66-54
Tel. (5) 6502222 Ext. 410