

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA



## **Sistema Integrado de Gestión**

### **GUIA PRÁCTICA N° 3**

**ELECTROLITOS ACIDOS Y BASICOS Y EXPRESION DE LA  
ACIDEZ/BASICIDAD MEDIANTE LA ESCALA DE pH  
PROGRAMA DE DEPORTE**

**Versión 5**

**Código: IV.4,1.19.03.05**

**Proceso: Investigación - IV**

**Febrero de 2016**

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA <b>ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</b>	<b>GUIA PRÁCTICA N° 3 DEPORTE</b>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 2 de 10

## 1. OBJETIVOS

- Observar algunas propiedades y reacciones químicas de los ácidos y las bases
- Reconocer el concepto de pH y determinar acidez-basicidad de sustancias mediante la escala de pH
- Aprender a manipular con precaución los ácidos y las bases

## 2. ALCANCE

La guía práctica No. 3: Electrolitos, ácidos y básicos y expresión de la acidez/basicidad mediante la Escala de pH. Programa de deporte va desde leer y comprender el contenido de la misma, hasta la realización de la práctica denominada **ELECTRÓLITOS ÁCIDOS Y BÁSICOS Y MEDICIÓN DE ACIDEZ MEDIANTE LA ESCALA DE pH.**

## 3. DEFINICIONES

**CONCEPTOS PRELIMINARES QUE SE DEBEN REVISAR ANTES DE LA PRÁCTICA:** Electrólitos, ácidos y bases según Arrhenius, ácidos y bases según Brönsted-Lowry, pH y escala de pH, indicadores ácido-base, ácidos fuertes, bases fuertes, ácidos débiles, bases débiles.

## 4. CONDICIONES GENERALES

Se debe asistir a la práctica con el diagrama de flujo, la bata de laboratorio blanca, el trapo o la toalla para limpiar y secar, la cinta de papel o el lápiz vidrio gráfico

## 5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

### 5.1 PROPOSITO.

Fortalecer la parte teórica que corresponde al tema de electrolitos, ácidos y bases y expresiones de acidez, basicidad mediante la escala de pH.

### 5.2 PROCESO DE LA PRÁCTICA.

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p><b>GUIA PRÁCTICA N° 3 DEPORTE</b></p>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 3 de 10

Antes de empezar la práctica el docente dará una explicación previa al desarrollo del laboratorio donde presentara los equipos, los reactivos, los materiales que se utilizaran durante la practica, explicando que cuidados se deben tener y las normas de seguridad para evitar cualquier accidente.

### 5.3 MATERIALES Y EQUIPO

8 vasos de precipitados de 50, 100 ó 250 mL  
9 tubos de ensayo  
Gradilla para tubos de ensayo  
Peachímetro manual o papel indicador universal de pH  
Gotero  
Pipeta volumétrica de 5 ó 10 mL  
Pera propipeta  
Probeta de 50 ó 100 mL  
Circuito eléctrico sencillo para ensayar conductividad  
Agitador de vidrio  
Indicador de fenolftaleína  
Zumo de limón (traer por grupo)  
Leche de magnesia comercial (traer por grupo)  
Vinagre comercial (traer por grupo)  
Ácido muriático comercial (HCl, traer por grupo)  
Limpiador comercial con amoníaco (NH<sub>3</sub>, traer por grupo)  
Solución de NaOH preparada en la práctica anterior  
Solución de HCl (ácido clorhídrico) al 18%  
Solución de NaOH (hidróxido de sodio) concentrada  
Solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico) concentrado  
Granallas, virutas o limaduras de metal  
CaCO<sub>3</sub> (carbonato de calcio, mármol)  
Sacarosa

### 5.4 PRÁCTICA

#### PARTE I: PROPIEDADES DE ÁCIDOS Y BASES – pH Y MEDICIÓN DE LA ACIDEZ

Tome 6 tubos de ensayo y agregue a cada uno agua destilada hasta un tercio de su volumen; adicione las sustancias indicadas así:

- Tubo 1: unos 2 mL de zumo de limón
- Tubo 2: unos 2 mL de vinagre comercial
- Tubo 3: unos 2 mL de ácido muriático comercial

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p><b>GUIA PRÁCTICA N° 3 DEPORTE</b></p>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 4 de 10

- Tubo 4: unos 2 mL de limpiador con amoníaco
- Tubo 5: unos 2 mL de leche de magnesia comercial
- Tubo 6: unos 2 mL de la solución de NaOH preparada en la práctica anterior

Homogenice las disoluciones agitando suavemente. Observe y registre la solubilidad de cada una de estas sustancias en agua.

Tome 6 vasos de precipitado y agregue a cada uno las sustancias indicadas así:

- Vaso 1: unos 20 mL de zumo de limón
- Vaso 2: unos 20 mL de vinagre comercial
- Vaso 3: unos 20 mL de ácido muriático comercial (HCl diluído)
- Vaso 4: unos 20 mL de limpiador con amoníaco
- Vaso 5: unos 20 mL de leche de magnesia comercial
- Vaso 6: unos 20 mL de la solución de NaOH preparada en la práctica anterior.

Tome otros dos vasos y agregue, en el primero unos 20 mL de agua destilada y en el segundo unos 20 mL de agua de la piscina. Tome un trozo pequeño de papel indicador de pH y utilizando una pinza introduzca el extremo del papel en la solución del vaso 1; observe y registre si hay cambio de color y determine el pH aproximado de la solución comparando contra la escala de colores del papel. Repita el procedimiento con cada uno de las soluciones preparadas, así como con los vasos conteniendo agua destilada y agua de piscina. Si se dispone de peachímetro manual, registre el pH de cada una de las soluciones utilizando el instrumento.

**PRECAUCIÓN:** Pida asesoría al docente sobre el uso del peachímetro y manipúlelo con cuidado.

Adicione una gota del indicador fenolftaleína a cada una de las soluciones; observe y registre los resultados de la reacción con fenolftaleína.

Utilice el circuito eléctrico sencillo para establecer si las diferentes soluciones preparadas son conductoras de la electricidad. Observe y registre sus resultados.

**PRECAUCIÓN:** Manipule el circuito con cuidado para evitar choques eléctricos.

## PARTE 2: REACCIONES DE ÁCIDOS Y BASES

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	<b>GUIA PRÁCTICA N° 3          DEPORTE</b>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 5 de 10

Tome tres tubos de ensayo limpios y secos; agregue al primer tubo una pequeña cantidad (lo que tome con la punta de la espátula) de viruta, granalla o limadura del metal suministrado; agregue al segundo tubo la cantidad de  $\text{CaCO}_3$  (mármol) que pueda tomar con la punta de la espátula y al tercer tubo agregue la cantidad de sacarosa (azúcar de mesa) que pueda tomar con la punta de la espátula. En el primer y segundo tubos adicione unos 5 mL de HCl al 18%, observe y registre los resultados, al tacto verifique si hubo calentamiento / enfriamiento del tubo; en el tercer tubo adicione 1 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado, observe y registre los resultados, al tacto verifique si hubo calentamiento / enfriamiento del tubo. **PRECAUCIÓN:** Solo el docente debe manipular el  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado.

Finalmente, en un vaso beaker de 50 ml adicione unos 5 mL de HCl al 18%; lentamente adicione unos 5 mL de solución de NaOH concentrada; observe y registre los resultados; al tacto, determine si hubo calentamiento / enfriamiento del vaso

**PRECAUCIÓN:** Manipule con cuidado los ácidos y las bases: están entre las sustancias más peligrosas que se manejan en el laboratorio; tanto los ácidos como las bases son corrosivos y destruyen rápidamente los tejidos vivos cuando están en solución concentrada; evite el contacto con la piel y ojos, nunca pipetee con la boca ni huela directamente estas sustancias, evite derramarlas; en caso de accidente limpie con cuidado su sitio de trabajo y avise inmediatamente a los docentes. La manipulación del  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado debe estar a cargo de un docente.

Calcule la concentración de iones  $\text{H}^+$  o iones  $\text{OH}^-$  (según corresponda), de cada una de las sustancias ácidas o básicas trabajadas en la presente práctica y reporte con una cifra decimal (resultados); escriba como parte del reporte todas las ecuaciones químicas balanceadas de las reacciones de ácidos y bases efectuadas en la parte dos de la práctica. Discuta y argumente en el reporte, para cada uno de los ácidos y bases manejados en esta práctica, si su comportamiento químico corresponde al concepto de ácido o base según Arrhenius o según Brönsted-Lowry. Discuta y argumente claramente la relación entre la estructura de los ácidos y las bases, su solubilidad en agua y su conductividad eléctrica en solución acuosa. Discuta y argumente el carácter exo o endo térmico de la reacción de neutralización de un ácido con una base.

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	<b>GUIA PRÁCTICA N° 3          DEPORTE</b>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 6 de 10

## **REPORTE DE PRÁCTICA**

### **PRÁCTICA 3: ELECTRÓLITOS ÁCIDOS Y BÁSICOS Y MEDICIÓN DE ACIDEZ MEDIANTE LA ESCALA DE pH**

<b>PRESENTADO POR:</b>	
<b>1</b> _____	<b>2</b> _____
<b>3</b> _____	<b>4</b> _____
<b>5</b> _____	<b>6</b> _____

#### **OBJETIVO:**

- Observar algunas propiedades y reacciones químicas de los ácidos y las bases
- Reconocer el concepto de pH y determinar acidez-basicidad de sustancias mediante la escala de pH
- Aprender a manipular con precaución los ácidos y las bases

#### **INTRODUCCIÓN:**

Los ácidos y las bases constituyen el segundo grupo de electrolitos que estudiaremos en este curso; son sustancias muy comunes en los sistemas vivos. En este tipo de sustancias la formación de soluciones electrolíticas no se debe a la presencia de enlaces iónicos en la molécula, sino de grupos característicos que en solución acuosa pueden generar protones (ácidos) o iones hidroxilos (bases). Sustancias como el amoníaco, la leche de magnesia, el vinagre, muestran comportamiento ácido o básico y son por tanto electrolitos. Los ácidos y las bases se clasifican en fuertes y débiles según el porcentaje de disociación de la sustancia en agua. La fuerza de un ácido o una base fuerte se puede medir directamente en el laboratorio midiendo la concentración molar de  $H^+$  o de  $OH^-$ . La fuerza de los ácidos y las bases se expresa mediante una constante de equilibrio de disociación, La constante de acidez  $K_a$ . En ambos casos, tanto de electrolitos fuertes como débiles, la concentración molar de iones  $H^+$  u  $OH^-$  se expresa mediante el número pH, el logaritmo negativo de la concentración. Esta

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	<b>GUIA PRÁCTICA N° 3 DEPORTE</b>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 7 de 10

es simplemente una convención para facilitar el manejo de los números involucrados en la medición de concentraciones molares, que normalmente son cantidades muy pequeñas.

## PARTE I: PROPIEDADES DE ÁCIDOS Y BASES – pH Y MEDICIÓN DE LA ACIDEZ (30 pts.)

SUSTANCIA	SOLUBILIDAD EN AGUA	REACCIÓN AL PAPEL INDICADOR UNIVERSAL	REACCIÓN A LA FENOLFTALEÍNA	pH DE LA SOLUCIÓN		CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	[H <sup>+</sup> ] (mol/L)	[OH <sup>-</sup> ] (mol/L)
				Papel ind.	pH-metro			
ZUMO DE LIMÓN								
VINAGRE								
ÁCIDO MURIÁTICO								
LIMPIADOR CON AMONÍACO								
LECHE DE MAGNESIA								
SOLUCIÓN DE NaOH								
AGUA DESTILADA	-----							
AGUA DE PISCINA	-----							

Tabla 1. Propiedades de sustancias ácidas y básicas observadas en esta práctica

## PARTE 2: REACCIONES DE ÁCIDOS Y BASES (30 pts)

SUSTANCIA	ÁCIDO ADICIONADO	ECUACIÓN BALANCEADA DE LA REACCIÓN SUSTANCIA - ÁCIDO	RESULTADOS OBSERVADOS	CARACTERTER EXO ENDOTÉRMICO
Fe				
CaCO <sub>3</sub>				
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>				
NaOH CONC.				

Tabla 2. Reacciones de ácidos y bases

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p><b>GUIA PRÁCTICA N° 3 DEPORTE</b></p>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 8 de 10

**DISCUSIÓN DE RESULTADOS (35 pts.)**

Discuta y argumente claramente para cada uno de los ácidos y bases siguientes, si su comportamiento químico corresponde al concepto de ácido o base según Arrhenius o según Brønsted-Lowry, y si corresponde al de un ácido o base fuerte o débil (15 pts.):

**Zumo de limón:**

---

---

---

---

---

**Vinagre:**

---

---

---

---

---

**Ácido muriático comercial:**

---

---

---

---

---

**Limpiador con amoníaco:**

---

---

---

---

---

**Leche de magnesia:**

---

---

---

---

---

**Solución de NaOH:**

---

---

---

---

---

<p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA</p>  <p>ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p><b>GUIA PRÁCTICA N° 3</b> <b>DEPORTE</b></p>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 9 de 10

**Discuta y argumente claramente la relación entre la estructura de los ácidos y las bases, su solubilidad en agua y su carácter de electrólitos, evidenciado por la conductividad eléctrica de sus soluciones acuosas (10 pts.):**

---

---

---

---

---

**Discuta y argumente el carácter exo o endo térmico de la reacción de neutralización de un ácido con una base (10 pts.):**

---

---

---

---

---

**BIBLIOGRAFÍA:**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

 <b>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA</b> <b>ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</b>	<b>GUIA PRÁCTICA N° 3</b> <b>DEPORTE</b>	Código: IV.4,1.19.03.05
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 10 de 10

## 6. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

Esta Guía será actualizada por el Docente encargado de la práctica en el laboratorio, revisado por la Dirección Técnica de Investigaciones y la Vicerrectoría Administrativa, esta última como Representante de la Dirección para el SIG, y aprobado por el Vicerrector Académico

Aprobación del Documento				
	Nombre	Responsable	Firma	Fecha
Elaboró	Betty Oviedo Sarria	Docente Bioquímica		19/02/2016
Reviso	Olga Cecilia Suárez	Director Técnico de Investigaciones		19/02/2016
	María Isabel Andrade	Representante de la Dirección del SIG		
Aprobó	Roger Micolta Truque	Vicerrector Académico		19/02/2016

Control de los Cambios			
Versión No.	Fecha de Aprobación	Descripción de los Cambios	Justificación del cambio
1	10/10/2012	Se modifica "una Institución Universitaria de cara al futuro" por "Una Administración Universitaria con sentido humano"	Se actualiza el eslogan dando cumplimiento al Plan indicativo 2012-2015.
2	12/08/2013	Se cambia el proceso de Apoyo docente por Investigación	A partir de la inclusión del manejo de los laboratorios en el proceso de investigación se hace necesario incluir también las guías de los laboratorios
3	28/10/2013	Se actualiza la información registrada en el numeral 6 Revisión y Actualización	Reestructuración del organigrama institucional
4	04/08/2015	Se cambia la versión y la fecha por actualización del slogan	Nuevo período de la Rectoría