

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA



Sistema Integrado de Gestión

GUÍA PRÁCTICA N° 5


**SOLUCIONES REGULADORAS DEL pH (SOLUCIONES BUFFER O TAMPÓN)
PROGRAMA DE DEPORTE**

Versión 5

Código: IV.4,1.19.03.08

Proceso: Investigación - IV

Febrero de 2016

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 2 de 14

1. OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente el pH de una solución tampón
- Determinar experimentalmente la respuesta de una solución tampón a la adición de pequeñas cantidades de ácido o base
- Comparar la respuesta de una solución tampón ante la adición de pequeñas cantidades de ácido o base con la respuesta de una solución no tamponada
- Evaluar el efecto de dilución en la capacidad amortiguadora de una solución tampón

2. ALCANCE

La guía práctica No. 5: Soluciones reguladoras del pH (soluciones buffer o tampón) Programa de Deporte va desde leer y comprender el contenido de la misma, hasta la realización de la práctica denominada **SOLUCIONES REGULADORAS DEL pH (SOLUCIONES BUFFER O TAMPÓN)**

3. DEFINICIONES

CONCEPTOS PRELIMINARES QUE SE DEBEN REVISAR ANTES DE LAPRÁCTICA: Electrolitos ácidos y básicos según Arrhenius, pH y escala de pH, indicadores acido-base, valoración o titulación volumétrica, neutralización acido-base, curva de neutralización acido-base.

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 soluciones reguladoras del pH (soluciones buffer o tampón)

	GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 3 de 14

5.2 PROCESO DE LA PRÁCTICA

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 práctica, explicando que cuidados se deben tener y las normas de seguridad para evitar cualquier accidente.

5.3 MATERIALES Y EQUIPO

4 vasos de precipitados de 150 o 250 mL

Probeta de 50 mL

Soporte de hierro universal

Bureta de 25 mL o 50 mL

Embudo de vidrio

Pinza para bureta

Peachímetro digital o papel indicador de pH (según disponibilidad)

Solución tampón de fosfatos (fosfato monobásico de potasio KH_2PO_4 /fosfato dibásico de potasio K_2HPO_4)

Solución de HCl 0.1 M


Solución de NaOH 0.1 M

Frasco lavador con agua destilada

3 tabletas de Alka-Seltzer® (traer por grupo)

5.4 PRÁCTICA

PARTE I.- Determinación del efecto amortiguador de pH de una solución tamponada ante la adición de una base fuerte (NaOH):

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE</p>	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 4 de 14

Lave la bureta y enjuáguela con solución acuosa 0.1 M de NaOH; llénela con esta misma solución, púrguela y enrásela. Tome tres vasos de precipitados, rotúelos y agregue lo siguiente:

Vaso 1: 100 mL de agua destilada

Vaso 2: 100 mL de solución tampón de fosfatos (tampón A) Tome 10mL de KH_2PO_4 (0.05 M) y 5mL de K_2HPO_4 utilizando las pipetas volumétricas. Complete los 100mL con agua destilada

Vaso 3: 100 mL de agua destilada + 1 tableta de alka-seltzer (tampón B)

Utilizando Peachímetro digital o papel indicador de pH (lo que esté disponible), mida y registre el pH inicial de la solución en el vaso #1. Con cuidado adicione desde la bureta 1.0 mL de NaOH 0.1 M y registre el pH; adicione de nuevo 1.0 mL de NaOH 0.1 M y registre el pH; repita adición y registro de la misma forma hasta completar 5.0 mL de NaOH adicionados.

Repita el procedimiento de la misma forma, con las soluciones de los vasos 2 y 3, siempre adicionando y registrando el pH. Complete en el reporte la tabla de datos y elabore la gráfica 1 (volumen de NaOH añadido, mL, vs pH), graficando juntos los resultados del agua destilada y las soluciones tampón A y B. Discuta el efecto amortiguador de las diferentes soluciones ante la adición de una base fuerte.

PARTE II.- Determinación del efecto amortiguador de pH de una solución tamponada ante la adición de un ácido fuerte (HCl):

Lave la bureta y enjuáguela con solución acuosa 0.1 M de HCl; llénela con esta misma solución, púrguela y enrásela. Tome tres vasos de precipitados, rotúelos y agregue lo siguiente:

Vaso 1: 100 mL de agua destilada

Vaso 2: 100 mL de solución tampón de fosfatos (tampón A)


Vaso 3: 100 mL de agua destilada + 1 tableta de alka-seltzer (tampón B)

Utilizando Peachímetro digital o papel indicador de pH (lo que esté disponible), mida y registre el pH inicial de la solución en el vaso #1. Adicione desde la bureta 1.0 mL de HCl 0.1 M y registre el pH; adicione y registre de la misma forma 1.0 mL cada vez, hasta completar 5.0 mL de HCl adicionados. Repita el procedimiento con las soluciones de los vasos 2 y 3, siempre adicionando y registrando el pH. Complete en el reporte la tabla de datos y elabore la gráfica 2 (volumen de HCl añadido, mL, vs pH), graficando juntos los resultados del agua destilada y las soluciones tampón A y B. Discuta el efecto amortiguador de las diferentes soluciones ante la adición de un ácido fuerte.

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE</p>	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 5 de 14

PARTE III.- Efecto de la dilución sobre la capacidad amortiguadora de una solución tampón:

Adicione 200 mL de agua en un vaso de precipitado y disuelva una tableta de alka-seltzer (tampón C). Mida y registre el pH inicial de la solución y adicione desde la bureta 5 mL de HCl 1.0 M, dejando caer 1.0 mL cada vez y registrando el pH como se hizo en los procedimientos anteriores. Grafique juntos (Gráfica 3) los datos de adición de HCl vs pH para el agua destilada y las soluciones tampón B y C. Discuta el efecto de la dilución sobre el efecto amortiguador de la solución tampón.

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 6 de 14

REPORTE DE PRÁCTICA

PRÁCTICA5: SOLUCIONES REGULADORAS DEL pH (SOLUCIONES BUFFER O TAMPÓN)

PRESENTADO POR:	
1	2
_____	_____
3	4
_____	_____
5	6
_____	_____

OBJETIVO:

- Determinar experimentalmente el pH de una solución tampón
- Determinar experimentalmente la respuesta de una solución tampón a la adición de pequeñas cantidades de ácido o base
- Comparar la respuesta de una solución tampón ante la adición de pequeñas cantidades de ácido o base, con la respuesta de una solución no tamponada
- Evaluar el efecto de dilución en la capacidad amortiguadora de una solución tampón

INTRODUCCIÓN:

La HOMEOSTASIS o conservación de la composición del medio interno, es una tarea fundamental de un ser vivo; variables como la temperatura, la concentración y los gradientes de electrolitos, el contenido de agua intra y extra celular, la presión sanguínea, el pH, la concentración de glucosa sanguínea, etc., son

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 7 de 14

ejemplos de variables que se deben mantener dentro de rangos muy estrechos en humanos. Cualquier variación brusca dentro del rango fisiológico puede llevar a un individuo a la muerte, de modo que buena parte de la energía metabólica y la actividad combinada de numerosos sistemas se dedica a la homeostasis. El pH es una variable muy sensible en los sistemas vivos, ya que cambios bruscos del pH en el medio intracelular, en el medio extracelular o en el plasma sanguíneo, tienen efectos dramáticos sobre la estructura y función de las proteínas, en particular las enzimas, proteínas que realizan todas las tareas y funciones bioquímicas, son muy sensibles a cambios bruscos de pH. En los sistemas vivos se mantiene el pH estable mediante diferentes sistemas amortiguadores (buffer o tampón). Un sistema amortiguador resulta de combinar la reactividad química de un ácido débil y su sal, o bien de una base débil y su sal. La máxima efectividad de una solución amortiguadora se obtiene cuando se mezclan cantidades máximas del ácido débil (o la base débil) y su sal.


En esta práctica de laboratorio se evaluará el efecto amortiguador de una solución de fosfatos (fosfato monobásico de potasio KH_2PO_4 /fosfato dibásico de potasio K_2HPO_4), un sistema amortiguador común en el medio intracelular, y de una solución de alka-seltzer, un medicamento usado para combatir la acidez gástrica.

RESULTADOS

PARTE I.- Determinación del efecto amortiguador de pH de una solución tamponada ante adición de la base fuerte NaOH (10 puntos):

Complete la tabla 1 con base en los datos experimentales:

Volumen de NaOH 0.1 M añadido (mL)	pH registrado		
	Agua destilada	Tampón A (fosfatos)	Tampón B (alka-seltzer)
0			
1			
2			
3			
4			
5			

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 12 de 14

<p>Compare la respuesta del agua destilada y las soluciones amortiguadoras A y B al adicionar pequeñas cantidades del ácido fuerte HCl 0.1 M. Cómo fue la respuesta del agua comparada con las soluciones amortiguadoras? Cómo fue la respuesta de las soluciones amortiguadoras al compararlas entre ellas? (10 puntos)</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div>
<p>Compare la respuesta del agua destilada y las soluciones tampón B y C al adicionar pequeñas cantidades del ácido fuerte HCl 0.1 M. Cómo fue la respuesta del agua comparada con las soluciones amortiguadoras? Cuál es el efecto de la dilución en la capacidad amortiguadora de las soluciones? (10 puntos)</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div>
<p>Cuáles son los sistemas amortiguadores más comunes en humanos? (10 puntos)</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div>

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE</p>	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 13 de 14

De manera breve y concisa, explique desde un punto de vista bioquímico, como funciona un sistema amortiguador; con base en ello, explique porqué la capacidad amortiguadora de una solución tampón es limitada **(10 puntos)**.

El pH de la sangre humana debe mantenerse alrededor de 7.4; sin embargo, condiciones fisiológicas varias pueden alterar el pH sanguíneo, entre ellos la actividad física intensa y de corta duración, que genera cantidades importantes de ácido láctico. El lactato se acumula en tejido muscular y sangre y los protones liberados bajan el pH sanguíneo, condición conocida como **acidosis**. La sensación de fatiga muscular y el eventual bloqueo del sistema contráctil actina/miosina sobreviene rápidamente ante la acidosis. Se ha observado en algunos deportistas la práctica de consumir una solución de bicarbonato sódico (NaHCO_3 , carbonato ácido de sodio) poco antes de una competencia intensa de corta duración (ej. 100 m planos). De manera clara y concisa, explique con base en los fundamentos teóricos y las observaciones de este laboratorio, cuál sería la justificación bioquímica de este consumo. Discuta y argumente la efectividad de tal práctica (si, no, por qué..., **(15 puntos)**)

BIBLIOGRAFÍA:

1. _____
2. _____
3. _____

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUÍA PRÁCTICA N° 5 DEPORTE	Código: IV.4,1.19.03.08
		Fecha: 19/02/2016
		Versión: 5
		Página 14 de 14

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