

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA



Sistema Integrado de Gestión

GUÍA PRÁCTICA N° 4

**NEUTRALIZACIÓN ACIDO-BASE
TITULACIÓN DE UN ACIDO CON UNA BASE PROGRAMA FISIOTERAPIA**

Versión 5

Código: IV.4,1.19.03.07

Proceso: Investigación – IV

Febrero de 2016

| | | |
|---|---|-------------------------|
|  <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p> | <p>GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA</p> | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 2 de 12 |

1. OBJETIVOS

- Valorar (titular) una solución de HCl de concentración desconocida, con la solución de NaOH de concentración conocida que se preparó en la segunda práctica
- Trazar una curva de neutralización ácido-base

2. ALCANCE

La guía práctica No. 4: Neutralización ácido – base. Titulación de un ácido con una base Programa de Fisioterapia va desde leer y comprender el contenido de la misma, hasta la realización de la práctica denominada **NEUTRALIZACIÓN ÁCIDO – BASE TITULACIÓN DE UN ÁCIDO CON UNA BASE.**

3. DEFINICIONES

CONCEPTOS PRELIMINARES QUE SE DEBEN REVISAR ANTES DE LA PRÁCTICA: Electrolitos ácidos y básicos según Arrhenius, pH y escala de pH, indicadores ácido-base, valoración o titulación volumétrica, neutralización ácido-base, curva de neutralización ácido-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 de neutralización ácido-base y titulación de un ácido con una base.

| | | |
|--|--|-------------------------|
|  INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE | GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 3 de 12 |

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

Dos vasos de precipitados de 250 mL

Vaso erlenmeyer de 250 mL

Peachímetro digital

Soporte de hierro universal

Bureta de 25 mL

Pinza para bureta

Embudo de vidrio

Gotero

Frasco lavador

Probeta o cilindro graduado de 50 o 100 mL

Pipeta volumétrica de 1 mL

Pipeta volumétrica de 10 mL

Pêra propipeta

Água destilada

Ácido oxálico

Solución de NaOH preparada en la práctica anterior

Solución de HCl (ácido clorhídrico) concentrado (solución problema)

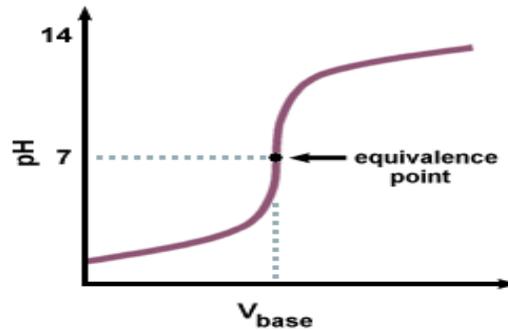
Indicador de fenolftaleína

5.4 PRÁCTICA

PARTE I: Elaboración de una curva de neutralización ácido-base: El docente a cargo realizara el montaje ilustrado en la figura 1 y procederá a neutralizar (titular) una solución de HCl con una solución de NaOH, Midiendo el pH a lo largo de la neutralización. Registre estos datos y construya con ellos la curva de neutralización ácido base. La grafica de volumen de base NaOH añadido vs el pH

| | | |
|--|--|-------------------------|
| <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA</p>  <p>ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p> | <p>GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA</p> | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 4 de 12 |

de la solución de HCl se conoce como curva de titulación y tiene típicamente el aspecto de la gráfica siguiente:



Gráfica 1.- Curva de titulación ácido-base

PARTE II.- VALORACIÓN DE UN ÁCIDO FUERTE CON UNA BASE FUERTE:

Realice el montaje que se muestra a continuación en la figura numero 2

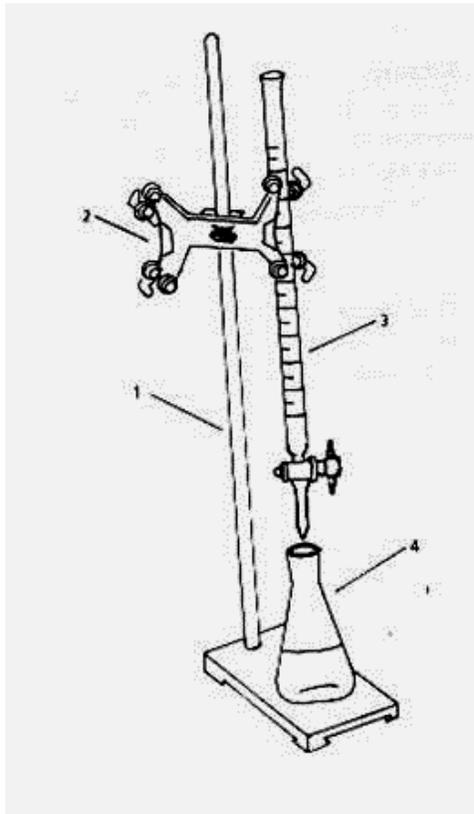


Figura 2.- Montaje para una valoración volumétrica (1: soporte universal de hierro, 2: pinza para bureta; 3: bureta de 25 mL con la solución de NaOH a valorar; 4: vaso Erlenmeyer de 100 mL con la solución de HCl)

| | | |
|---|--|-------------------------|
|  INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE | GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 5 de 12 |

Lave la bureta, verifique que la llave abre y cierra suavemente y enjuáguela con un poco de la solución de **NaOH** preparada en la primera dos. Llénela hasta el enrase con esta solución y púrguela. En un matraz erlenmeyer limpio y seco agregue 10 mL de la solución problema de HCl Agregue dos gotas de indicador de fenolftaleína. Registre la reacción de la fenolftaleína con la solución de **HCl** ¿**Notó algún cambio**? Coloque el erlenmeyer bajo la bureta, sobre una hoja de papel blanco que permita contrastar los cambios de color en el indicador.

Abra suavemente la llave de la bureta y deje fluir despacio la solución de **NaOH** al matraz Erlenmeyer, manteniendo todo el tiempo la agitación del Erlenmeyer. Observe como la solución ácida del matraz empieza a tomar una coloración rosada, inicialmente en el sitio donde caen las gotas de **NaOH**, pero luego permaneciendo en todo el cuerpo del líquido. Cuando esto ocurra, la solución del matraz se está acercando al punto de equivalencia. En el punto de equivalencia, la concentración de hidroxilos, **[OH-]** de la base es igual a la concentración de protones, **[H+]** del ácido; este punto se conoce como punto final de la titulación. Al acercarse a este punto, cierre la llave de la bureta y deje caer el valorante gota a gota hasta que el color rosado persista al menos durante unos 30 segundos. En ese momento se ha alcanzado el punto final. Cierre completamente la bureta y suspenda la adición de valorante. Una reacción de neutralización se lleva a cabo al combinar un ácido con un base en general producen un hidróxido formando agua y sal.

Determine la cantidad de **NaOH** gastado en la neutralización. Con los datos de volumen de valorante gastado, concentración de la solución valorante y volumen de la solución valorada, determine la concentración de la solución problema en mol/L. Incluya en el reporte el procedimiento realizado.

Pida al docente que mida el pH de la solución neutralizada, utilizando el Peachímetro digital. Registre este valor. ¿**Cuál debería ser el valor de pH medido para una solución neutra?** ¿**Corresponde con el pH medido en su práctica?** En caso de existir alguna diferencia, explique de manera clara y fundamentada en el correspondiente punto del reporte.

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA</p>  <p>ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p> | <p>GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA</p> | <p>Código: IV.4,1.19.03.07</p> |
| | | <p>Fecha: 19/02/2016</p> |
| | | <p>Versión: 5</p> |
| | | <p>Página 6 de 12</p> |



| | | |
|---|--|-------------------------|
|  INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE | GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 7 de 12 |

REPORTE DE PRÁCTICA
PRÁCTICA 4: NEUTRALIZACIÓN ÁCIDO – BASE TITULACIÓN DE UN ÁCIDO CON UNA BASE

| | |
|------------------------|-------------------|
| PRESENTADO POR: | |
| 1 <hr/> | 2 <hr/> |
| 3 <hr/> | 4 <hr/> |
| 5 <hr/> | 6 <hr/> |

OBJETIVO:

- Valorar (titular) una solución de HCl de concentración desconocida, con la solución de NaOH de concentración conocida que se preparó en la segunda práctica
- Trazar una curva de neutralización ácido-base

INTRODUCCIÓN:

La neutralización de un ácido con una base para dar sal más agua es una reacción química usual tanto en el laboratorio como en la vida diaria. Ejemplos de neutralización ácido base en la vida diaria son por ejemplo la ingesta de leche de magnesia Mg (OH₂), para combatir la acidez gástrica causada por exceso de HCl. En el laboratorio se utiliza la neutralización para averiguar la concentración molar de una solución ácida (o básica) de concentración desconocida utilizando una solución básica (o ácida) de concentración conocida. La solución de concentración desconocida es la sustancia a valorar o titular y la solución de concentración conocida es el valorante o titulante. La técnica se basa en determinar con la mayor precisión posible el **punto final de la titulación**; en el transcurso de la titulación se alcanza este punto cuando la concentración de iones OH⁻ iguala la concentración de iones H⁺. Para ello se utilizan indicadores ácido - base como la

| | | |
|---|--|-------------------------|
|  | GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 8 de 12 |

fenolftaleína. El cambio de pH de la solución valorada se puede registrar en una gráfica x vs y generando la **curva de titulación**.

En la presente práctica se utilizará la solución de NaOH preparada anteriormente, cuya concentración se conoce, para determinar la concentración molar de una solución problema de HCl También se elaborará una curva de titulación ácido – base, a partir de los datos suministrados por los docentes durante la parte demostrativa de la práctica.

RESULTADOS

PARTE I: CURVA DE NEUTRALIZACIÓN ÁCIDO - BASE (10 puntos)

Complete la tabla siguiente con base en los datos suministrados durante la parte demostrativa:

| Volumen de NaOH añadido (mL) | pH registrado |
|------------------------------|---------------|
| 0 | |
| 2 | |
| 4 | |
| 6 | |
| 8 | |
| 10 | |
| 12 | |
| 14 | |
| 16 | |
| 18 | |
| 20 | |

Tabla 1.- Cambios de pH durante la titulación de HCl con NaOH

Utilice los datos de la tabla 1 para construir la correspondiente curva de titulación ácido – base

| | | |
|---|--|-------------------------|
|  INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE | GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 11 de 12 |

DISCUSIÓN DE RESULTADOS (20 puntos):

Escriba la ecuación química balanceada para las dos reacciones de titulación ácido-base realizadas:

1.- Reacción de HCl con NaOH:

Explique brevemente cuál es el principio en que se basa la reacción de cambio de color de la fenolftaleína en presencia de bases. ¿Qué otros indicadores ácido-base se conocen?

BIBLIOGRAFÍA:

1. _____
2. _____
3. _____

| | | |
|--|--|-------------------------|
|  INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE | GUÍA PRÁCTICA N° 4 FISIOTERAPIA | Código: IV.4,1.19.03.07 |
| | | Fecha: 19/02/2016 |
| | | Versión: 5 |
| | | Página 12 de 12 |

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 |
| Revisó | 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 |