 Centro de Gestión Industrial	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN GUIA DE LABORATORIO Determinación de hipoclorito de sodio por yodometría	Versión: 01 Fecha: Noviembre de 2014
---	--	--

CÓDIGO ENSAYO	
PROGRAMA	QUÍMICA APLICADA A LA INDUSTRIA
NORMA DE COMPETENCIA	Aplicar técnicas instrumentales de análisis de acuerdo a los protocolos y naturaleza de la muestra.
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	29120100401. Cuantificar analitos según técnica analítica y requerimientos del ensayo.

1. Introducción

La determinación del contenido de hipoclorito de sodio en productos desinfectantes es de gran importancia, dado que la eficacia de estas soluciones depende directamente de la concentración del agente activo. El NaClO es ampliamente utilizado en la desinfección de superficies, agua y equipos debido a su poder oxidante, sin embargo, su concentración puede variar con el tiempo por factores como la exposición a la luz, la temperatura y el almacenamiento inadecuado. Por esta razón, resulta fundamental contar con métodos analíticos confiables que permitan verificar su concentración y asegurar tanto la efectividad del producto como la seguridad en su uso.

Uno de los métodos más utilizados para este propósito es la yodometría, una técnica volumétrica indirecta basada en reacciones de redox. En este procedimiento, el hipoclorito oxida al ion yoduro a yodo elemental, el cual posteriormente es valorado con una solución estándar de tiosulfato de sodio. La medición permite calcular con precisión la cantidad de hipoclorito presente en la muestra.

2. Construcción Marco Teórico

Es necesario que antes de comenzar cualquier trabajo experimental, el aprendiz reconozca las propiedades de las soluciones químicas y materiales que va a utilizar. Para tal fin es necesario consultar los siguientes conceptos:

- Reacciones redox.
- Yodometría.
- Tiosulfato de sodio como titulante.
- Almidón como indicador.
- Yoduro de potasio en exceso.

Reacciones redox de la volumetría.

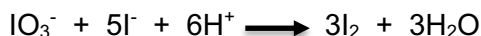
Las reacciones de oxido-reducción que se desarrollan en esta volumetría se presentan a continuación, iniciando por la reacción de reducción del cloro pasando de estado de oxidación +1 a -1.



Seguidamente, la segunda reacción corresponde a la titulación del yodo generado en la anterior empleando tiosulfato de sodio.



Por otro lado, las reacciones de estandarización del tiosulfato se desarrollan de la siguiente manera empleando yodato de potasio como patrón primario:



Se debe tener presente que estas reacciones son yodometrías, lo que implica que se trabaja a través de cálculos por retroceso.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la concentración de hipoclorito de sodio presente en un desinfectante comercial mediante el método yodométrico, con el fin de evaluar su eficacia y calidad.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar el método de titulación yodométrica para la cuantificación de compuestos oxidantes.
- Interpretar los resultados experimentales y compararlos con los valores de concentración esperados según el etiquetado del producto.
- Analizar la importancia del control de concentración de desinfectantes en relación con su eficacia y seguridad de uso.

4. Materiales

- | | |
|--|---------------------------|
| - Balones aforados de 500 mL (ambar) (1 para todos los estudiantes). | - mL y 10 mL (1 de c/u). |
| - Beaker de 500 mL (1 para todos los estudiantes). | - Pipeteadores (2). |
| - Pipetas pasteur (2). | - Beakers de 250 mL (3). |
| - Pipetas graduadas de 1 mL, 5 | - Erlenmeyers 250 mL (3). |
| | - Espátula (2). |
| | - Probeta 100 mL (1). |
| | - Bureta 25 mL (1). |

5. Instrumentos

Plancha de calentamiento.

6. Reactivos y preparación

- Yodato de potasio.
- Tiosulfato de sodio.
- Almidón soluble.
- Ácido clorhídrico.
- Yoduro de potasio.
- Carbonato de sodio.

- g. Cloruro de sodio.
- h. Agua destilada.

7. Elementos de Protección Personal (EPP) y dispositivos de seguridad

Para la realización de esta práctica es necesario el uso de los siguientes EPP y dispositivos de seguridad:

- Cabina de extracción.
- Fuente lava ojos.
- Kit de derrames.
- Bata blanca de laboratorio.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de nitrilo.
- Cofia.

8. Condiciones de seguridad

- Use los EPP permanentemente mientras permanece dentro del laboratorio. No se retire los EPP hasta que haya abandonado definitivamente el laboratorio.

9. Desarrollo de la Práctica

PARTE 1: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES:

Preparación de 500 mL 0,1 M de tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

1. Marque el balón aforado ambar de 500 mL como “solución $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ”.
2. Realice los cálculos necesarios para determinar la masa de reactivo sólido que se requiere para preparar la solución del enunciado.
3. Pese la cantidad de soluto previamente calculada.
4. Transfiera cuantitativamente el soluto al balón marcado, agregue 0,1 g de carbonato de sodio, agregue agua destilada para disolver.
5. Afore el balón, tape y homogenice.

Preparación solución de ácido clorhídrico

Mida 400 mL de agua desionizada y transfíralos a un beaker de 500 mL. Dentro de una cabina de extracción y cuidadosamente, adicione aproximadamente 100 mL de ácido clorhídrico por las paredes del vaso. Mezcle con ayuda de una varilla de agitación. Marque el vaso como **HCl**. Esta solución no requiere aforo.

Preparación solución del indicador almidón 1 %

1. Pese 35,9 g de cloruro de sodio, transfiera la masa a un beaker de 250 mL.
2. Adicione gradualmente 100 mL de agua mientras agita para disolver.
3. Caliente a temperatura media (entre 50 y 80 °C) para ayudar a la solubilización.
4. Posiblemente la sal no se disuelva totalmente. Permita la precipitación del sólido no solubilizado y use el líquido sobrenadante.

5. Pese 1 g de almidón, transfiera adicione el mayor volumen posible del líquido sobrenadante del NaCl.
6. Caliente a temperatura media (entre 50 y 80 °C) para ayudar a la solubilización.
7. Complete a 100 mL aproximadamente. Esta solución no requiere aforo.

Preparación solución de yoduro de potasio 10 %

Pese 20 g de yoduro de potasio, transfiera la masa pesada a un beaker de 250 mL. Adicione 200 mL de agua y marque el vaso como KI 10 %.

PARTE 2: VOLUMETRÍAS:

Estandarización del tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

1. En una balanza analítica, pese máximo 0,04 g de yoduro de potasio, transfiera la masa pesada a un erlenmeyer de 250 mL y agregue 50 mL de agua desionizada para disolver. Repita el pesaje al menos dos veces más en erlenmeyers diferentes.
2. **UNA VEZ ADICIONADOS LOS SIGUIENTES REACTIVOS LA SOLUCIÓN DEBE SER VALORADA DE INMEDIATO.**
3. Agregue 5 mL de solución de KI al 10 %.
4. Agregue 10 mL de HCl. Homogenice el Erlenmeyer con agitación circular.
5. La solución tomará una coloración ámbar que perderá gradualmente al adicionar tiosulfato de sodio.
6. Cuando el tono ámbar se convierta en amarillo claro, adicione 2 mL de almidón.
7. La solución tomará un color azul intenso, que perderá al final de la volumetría.
8. Tome nota del volumen adicionado de tiosulfato, y enrace nuevamente a cero la bureta y repita con el siguiente Erlenmeyer de patrón primario.
9. Calcule la concentración de tiosulfato tal como se indicó en clase teniendo en cuenta las ecuaciones iónicas descritas en el marco teórico.

# pesada	Peso patron 1°	Volumen gastado	Molaridad $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Promedio	Varianza	Desv	CV
1							
2							
3							

10. Repita el procedimiento mezclando 50 mL de agua destilada, 5 mL de KI al 10 % y 10 mL de HCl, esta mezcla será el blanco de la volumetría. Se realiza una sola vez.

Determinación de hipoclorito de sodio en muestra.

1. Mida 1 mL de muestra y transfíralos a un Erlenmeyer de 250 mL.
2. **UNA VEZ ADICIONADOS LOS SIGUIENTES REACTIVOS LA SOLUCIÓN DEBE SER VALORADA DE INMEDIATO.**
3. Agregue 5 mL de solución de KI al 10 %.
4. Agregue 10 mL de HCl. Homogenice el Erlenmeyer con agitación circular.

5. La solución tomará una coloración ámbar que perderá gradualmente al adicionar tiosulfato de sodio.
6. Cuando el tono ámbar se convierta en amarillo claro, adicione 2 mL de almidón.
7. La solución tomará un color azul intenso, que perderá al final de la volumetría.
8. Tome nota del volumen adicionado de tiosulfato, y enrace nuevamente a cero la bureta y repita con el siguiente Erlenmeyer de muestra.
9. Calcule la concentración de hipoclorito tal como se indicó en clase teniendo en cuenta las ecuaciones iónicas descritas en el marco teórico.

# mta	Volumen gastado	Molaridad NaClO	% p/v	Promedio	Varianza	Desv	CV
1							
2							
3							

10. Cálculos y expresión de resultados

- Organice los datos en las tablas de registro, donde se encuentre cada una de las mediciones realizadas (pesos, volúmenes, observaciones) en cada numeral.
- Realice los cálculos de concentración de todas las soluciones.

11. Preguntas de reflexión post laboratorio:

1. ¿Cuáles son los otros patrones primarios con los que se puede estandarizar el ión tiosulfato?
2. ¿Por qué no se adiciona el almidón como indicador desde el inicio de la volumetría?
3. ¿Cuál es la función del yoduro de potasio en la volumetría?
4. ¿Cuál es la función del ácido clorhídrico en la volumetría?

12. Manejo de residuos peligrosos

Teniendo en cuenta el diagrama de disposición de residuos peligrosos del laboratorio, establezca en que recipiente disponer los residuos generados.

CONTROL DE DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Elaboración	David Leonardo Sotelo	Instructor	Química aplicada a la industria	Agosto/2025
Revisión				
Aprobación				

CONTROL DE CAMBIOS

Versión No.	Fecha de aprobación	Descripción del cambio	Solicitó

