

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
|  | SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA Regional Distrito Capital - Centro de Gestión Industrial DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN AGUAS LABORATORIO AMBIENTAL TOR 102 | Versión: 02 Fecha: enero de 2019 |
|---|--|-------------------------------------|

| | |
|---------------------------------|--|
| CÓDIGO ENSAYO | QAI-ACE1-004-DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN AGUAS |
| PROGRAMA | |
| NORMA DE COMPETENCIA | |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE | |

1) *Discusión general*

El cloruro (Cl^-) es uno de los aniones inorgánicos que se encuentran en mayor concentración en aguas de consumo y aguas de desecho. En agua potable el sabor salino producido por la presencia de cloruros es variable y depende de la composición química del agua. Un alto contenido de cloruros en las aguas puede dañar estructuras y tuberías metálicas, al igual que afecta el crecimiento de la flora.

El método argentométrico para la determinación de cloruros es útil en aguas relativamente claras que contengan de 0,15 a 10 mg Cl^- en la alícuota de muestra titulada.

El cloruro puede titularse con una solución de nitrato de plata utilizando cromato de potasio como indicador del punto final, en medio neutro o ligeramente alcalino, el cloruro de plata se precipita cuantitativamente antes de formarse el color rojo del cromato de plata.

2) **Interferencias y limitaciones**

Los yoduros, bromuros y cianuros reaccionan con cloruros. Los iones sulfuros, tiosulfatos y sulfitos interfieren pero pueden ser eliminados por tratamiento con peróxido de hidrógeno.

Las concentraciones de ortofosfatos mayores de 25mg/L interfieren por precipitación de fosfato de plata. Las concentraciones de hierro mayores de 10 mg/L interfieren enmascarando el punto final en la titulación.

3) TOMA DE MUESTRA, ALMACENAMIENTO Y PRESERVACIÓ.

Recolecte aproximadamente 200 mL de la muestra en un recipiente de vidrio o de plástico resistente y completamente limpio. No se requiere de preservativos especiales para almacenar la muestra.

Valor de referencia.

Para aguas potables, los valores admisibles van hasta 250mgCl⁻/L según el decreto 475/98 del ministerio de salud.

4) Materiales y equipos

a) *Materiales*

- Balones aforados 100mL 50mL 25mL y 250 mL
- Beaker 400mL y 100mL
- Erlenmeyer 250mL
- Probeta 100mL
- Pipeta aforada y graduada de 1 y 5 mL
- Bureta 25mL
- Agitador de vidrio
- Soporte Universal
- Pinza para bureta
- Mechero
- Trípode
- Potenciómetro.

b) *Equipos e instrumento*

- Balanza analítica con precisión de 0,0001 g
- Balanza de platillo externo
- Horno de secado con control de temperatura o termobalanza
- Plancha de calentamiento

5) Reactivos y soluciones

- **Solución estándar de nitrato de plata 0,0141N:** en un vaso de precipitado de 250mL disuelva 2,395g de nitrato de plata en agua dd, transfiera cualitativamente a un litro y complete a volumen. Normalice la solución anterior empleando una solución estándar de cloruro de sodio 0,0141N (hacer los cálculos para 250mL)

- **Solución estándar de cloruro de sodio 0,0141N** seque la sal a 140°C por dos horas. En vaso de precipitado diluya 0,8240g de NaCl en agua dd y transfiera cuantitativamente a un matraz aforado de un litro y complete a volumen, 1,00 mL = 0,5mg Cl⁻. (hacer los Cálculos para 100mL)
- **Solución indicadora de cromato de potasio.** Disuelva 50g de cromato de potasio en 500mL de agua dd. Agregue solución de nitrato de plata hasta la aparición de un precipitado de color rojo definido. Deje en reposo 12 horas, filtre la solución y complete a volumen con agua dd en un matraz aforado de un litro. (hacer los cálculos para 25mL)
- **Suspensión de hidróxido de aluminio:** disuelva 125g de sulfato de potasio y aluminio o sulfato amónico de aluminio, en un litro de agua caliente a 60°C y adicione lentamente y con agitación constante 55mL de hidróxido de amonio, deje en reposo alrededor de una hora, transfiera a una botella grande para lavar el precipitado por adiciones sucesivas de agua dd agitando fuertemente y decantando hasta que el agua de lavado esté libre de cloruros complete aproximadamente a un litro de agua (agite cada vez que se utilice)(hacer los Cálculos para 10mL).
- **Solución de hidróxido de sodio 1N** (hacer los cálculos para 50 mL)
- **Solución de ácido sulfúrico 1N** (hacer los cálculos para 50 mL)
- Peróxido de hidrogeno al 30% v/v
- Solución Indicadora de Fenolftaleína.

Para Recordar: Hacer el diagrama de flujo para la preparación de cada solución y consultar las fichas de seguridad para cada reactivo.

Nota: Antes de procedimiento se debe estandarizar el nitrato con cloruro de sodio, indague sobre este procedimiento y realice el diagrama de flujo

6) PROCEDIMIENTO

Para el procedimiento debe realizar diagrama de flujo

- a) En una probeta mida 100mL de la muestra y transfiera a un Erlenmeyer de 250mL. Si la muestra es altamente coloreada agregue 3mL de suspensión de hidróxido de aluminio agite, deje decantar y filtre si están presentes los sulfuros, sulfitos o tiosulfatos adicione 1mL de solución de peróxido y agite por un minuto.
- b) Adicione 2 gotas de fenolftaleína y ajuste el pH entre 7 a 10 con solución de ácido sulfúrico o de hidróxido de sodio según sea el caso.
- c) Agregue 1mL de solución indicadora de cromato de potasio y homogenice

- d) Titule la muestra con solución estándar de nitrato de plata dispensándola gota a gota desde una bureta, hasta un color rojo ladrillo que indica el punto final de titulación
- e) Titule un blanco de reactivos ejecutando el procedimiento anterior antes descrito.

Recomendaciones: Repita el análisis sobre una disolución de la muestra en caso de sobre pasar lo 10mL del titulante de nitrato de plata.

7) CÁLCULOS

$$(\text{mg de Cl}^-/\text{L}) = (A-B) \times N \times 35,45/V_m$$

Dónde:

A= Volumen de la solución de nitrato de plata gasta en la titulación de la muestra, en mL

B= Volumen de solución de nitrato de plata, gastado en la titulación del blanco, en mL

N= Normalidad de la solución de nitrato de plata.

35,45= peso equivalente del cloruro, en mg/eq-g

V_m= Volumen de muestra de agua titulada, en mL

8) Bibliografía

- **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** Titration Method 2320 B. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 21st ed., New York, 2005
- **Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.** Programa de fisicoquímica Ambiental. PSO Determinación de Alcalinidad por Potenciometría. Versión 01. Bogotá, 2005.

CONTROL DE DOCUMENTO

| | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
|-------------|--------|-------|-------------|-------|
| Elaboración | | | | |
| Revisión | | | | |
| Aprobación | | | | |

CONTROL DE CAMBIOS

| Versión No. | Fecha de aprobación | Descripción del cambio | Solicitó |
|-------------|---------------------|------------------------|----------|
| | | | |