

CLORURO EN ELECTROLITO.

1. OBJETIVOS.

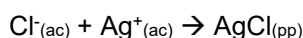
Establecer la metodología analítica para la determinación de Cloruro en soluciones de electrolitos mediante titulación potenciométrica.

2. RECURSOS MATERIALES.

- 2.1 Solución de Nitrato de plata $0.0500 \pm 0.005N$.
- 2.2 Solución patrón primario cloruro $0.02820 N$
- 2.3 Solución patrón secundario (ECC).
- 2.4 Electrodo de referencia DX 200 y Electrodo DX 235.
- 2.5 Soluciones de llenado de electrodos DX 200 y DX 235.
- 2.6 Agua desionizada.
- 2.7 Titulador Mettler Toledo T5 y Rondolino.
- 2.8 Pipetas totales de 5.0mL y 25.0mL y propipetas.
- 2.9 Vaso plástico de 100mL.
- 2.10 Software StarLims.
- 2.11 Procedimiento manejo titulador Metler Toledo T5.

3. GENERALIDADES.

El método describe la determinación potenciométrica de Cloruro en soluciones electrolito mediante la titulación del ión Cloruro con Nitrato de Plata. Este método se basa en la reacción de precipitación del Cloruro de Plata, sal de escasa solubilidad en soluciones ácidas.



Tanto la preparación de Nitrato de Plata como el lavado de material volumétrico a utilizar en este procedimiento debe asegurar la ausencia de cualquier traza de ión Cloruros. Se recomienda lavar con agua desionizada y luego secar con papel desechable el material antes de ser utilizado.

El nitrato de plata para ser utilizado en la titulación potenciométrica debe cumplir con lo siguiente:

Código : LB-ST-GPD-LQC-0016	2 de 5
Aprobado por : Maritza Jofre C	
Última Revisión : 20-09-2024	
Revisión : 10	
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026	

CLOURO EN ELECTROLITO.

Ser estandarizado con un patrón primario de cloruro 0.02820N, siguiendo los pasos del instructivo para titulación de Solución de Nitrato de plata.

Repetir la operación anterior cada vez que la solución sea preparada.

Verificar con estándar de control de EEC si la concentración de plata es la óptima para ser ocupada en la titulación potenciométrica. Esto refiere a verificar que el punto de equivalencia de la titulación se encuentre aproximadamente a la mitad del gasto de la bureta observando el punto de inflexión de la curva de titulación.

Normalizar este estándar secundario de EEC de la planta para referencia.

4. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

- 4.1 Tomar un alícuota 25.0mL de electrolito usando pipeta de aforo, y verter en un vaso plástico limpio y seco de 100mL. Para la muestra del lavador tomar 5.0mL.
- 4.2 Adicionar 25mL de agua de agua destilada a las muestras.
- 4.3 Lavar dos veces la bureta del titulador y luego analizar en el titulador automático Mettler Toledo DL50 y Rondolino como sigue:
- 4.4 Colocar los vasos con muestras en el Rondolino.
- 4.5 Presionar RUN.
- 4.6 Ingresar número de muestras.
- 4.7 Ingresar número del método (método 5).
- 4.8 Presionar “empezar”.
- 4.9 Capturar los datos en software StarLims para posterior cálculo de resultados.
- 4.10 El titulador Mettler Toledo DL 50 entregara los resultados en concentración mg/L.
- 4.11 El calculo que realiza el Titulador es:

$$Cl^{-} = \frac{G * T * PE}{A * 1000} = \frac{mL * \frac{eq}{L} * \frac{g}{eq}}{mL * 1000} = \frac{mg}{L}$$

Donde:

G = Gasto de Nitrato de Plata en mL

PE = Peso equivalente del cloro 35.45 g/eq

T = Título del nitrato de plata eq/L

A = Alícuota de muestra en mL

Código : LB-ST-GPD-LQC-0016 Aprobado por : Maritza Jofre C Revisión : 10 Última Revisión : 20-09-2024 Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026	3 de 5
--	----------------------

CLORURO EN ELECTROLITO.

NOTA: Para el cálculo de la concentración del lavador en el StarLims es necesario ingresar el factor 5.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

El equipo de protección personal es: Guantes de nitrilo, gafas de seguridad, tenida antiácida y zapatos de seguridad.

7. CONSIDERACIONES GENERALES

El material utilizado debe estar completamente limpio. Si el valor del estándar se encuentra fuera de rango ± 1 mg/L, es necesario un chequeo del análisis.

NOTA: En caso de que no se disponga de agua libre de cloruro por razones operacionales, se debe descontar el aporte de cloruro del agua utilizada. Para ello se debe registrar la cantidad de alícuota y agua adicionada a la alícuota. En este caso se consideran 25 mL de muestra a analizar más 25 mL de agua contaminada, se debe considerar para el cálculo resultado final lo siguiente:

7.1 Cálculo:

Valor estandarizado de la muestra control en condiciones óptimas. Ej. $C_s = 41.8$ mg/L

Valor actual del estándar con agua contaminada Ej. $C_s = 50.4$ mg/L

Valor de Cloruro de la muestra problema. Ej: $C_m = 23.1$ mg/L

a) Cantidad de cloruro original (mg/L) = $C_s \cdot 0.025$

Donde: C_s = (mg/L) concentración entregada por el equipo mettler Toledo DL 50

0.025= alícuota de muestra en litros

Ej. Cloruro original (muestra de control) = $41.8 \text{ mg/L} \cdot 0.025 \text{ L} = 1.045 \text{ mg}$

b) Cantidad de cloruro con agua contaminada = $C_s \cdot 0.025 =$

Donde: C_s = (mg/L) concentración entregada por el equipo mettler Toledo DL 50

0.025= alícuota de muestra en litros

Ej. Cloruro original (muestra agua contaminada) = $50.4 \text{ mg/L} \cdot 0.025 \text{ L} = 1.26 \text{ mg}$

c) Cantidad de cloruro aportada por el agua = pto b – pto a

Ej.: Cloruro aportado por el agua = $1.26 - 1.045 = 0.215 \text{ (mg)}$.

d) Cantidad de cloruro leída en la muestra problema = $C_m \cdot 0.025 \text{ (mg)}$

Código : LB-ST-GPD-LQC-0016 Aprobado por : Maritza Jofre C Revisión : 10 Última Revisión : 20-09-2024 Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026	4 de 5
---	---------------

CLORURO EN ELECTROLITO.

Donde: C_m = (mg/L) concentración entregada por el equipo mettler Toledo DL 50

0.025= alícuota de muestra en litros

Ej.: Cloruro de la muestra problema= $23.1 \times 0.025 = 0.5775$ (mg).

e) Cantidad de cloruro real = pto d – pto c

Ej.: Cloruro real de la muestra problema= $0.5775 - 0.215 = 0.3625$ (mg)

7.5 Concentración calculada = cant. Cl real / $V_{\text{alícuota}}$

Ej.: Para una alícuota de 25 mL : $Cl_{\text{real}} = 0.3625 \text{ mg} / 0.025 \text{ L} = 14.5 \text{ mg/L}$.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0016

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión : 20-09-2024

Revisión : 10

**Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día
15/01/2026**

5 de 5