

## Concentración de cloruro en el suero fisiológico comercial

**Integrantes:** María Rosales 20.394298  
Hécmaris Bellorin 20.263.962  
Marvic Navas 20.432.075  
José Escalante 19.046.898

### Volumetría de precipitación

Se basa en medir el volumen de solución de un reactivo de concentración conocida necesario para la precipitación total del analito problema, disuelto en un volumen dado de muestra. Como se va a realizar en esta práctica de la determinación de cloruros, en una muestra se puede adicionar lentamente una solución de nitrato de plata de concentración exactamente conocida sobre un volumen exactamente medido de muestra, hasta precipitar completamente el cloruro como AgCl. Midiendo el volumen de AgNO<sub>3</sub> consumido puede calcularse el contenido de cloruro de la muestra mediante el método de Mohr, que es uno de los procedimientos más aplicados para la determinación de haluros en una muestra tales como los cloruros y bromuros.

### Suero fisiológico

Es una solución de cloruro sódico y agua. El cloruro de sodio es una sustancia química (comúnmente llamada sal) que se encuentra en la sangre. El suero fisiológico se usa para tratar:

- Una pérdida de agua del cuerpo (deshidratación)
- Una pérdida de sal del cuerpo

El porcentaje de cloruros en el suero fisiológico debe ser de 0,9% (p/v) ya que éste es una solución isotónica, en la cual la concentración de soluto está en igual equilibrio fuera y dentro de la célula. Es decir, tiene la misma concentración de sales que el suero de la sangre. Por lo tanto, tienen la misma presión osmótica que la sangre y no producen la deformación de los glóbulos rojos.

### Reacciones que ocurren

Analito = Cl<sup>-</sup>

Reactivo patrón = AgNO<sub>3</sub>

Indicador = K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>

- Reacción de titulación :



- Reacción del indicador :



### **Objetivo General:**

- Determinar la concentración de cloruro en suero fisiológico por volumetría de precipitación (mediante el método de Mohr).

### **Objetivos Específicos:**

- Comprobar la aplicación de una técnica volumétrica clásica sencilla para el cálculo del contenido de anión cloruro en una solución acuosa.
- Evaluar el empleo del nitrato de plata como reactivo titulante y la determinación del punto final visual por aparición de un precipitado coloreado.
- Evaluar la importancia de la valoración del blanco del indicador en aplicaciones del Método de Mohr.
- Verificar que el contenido de cloruros obtenidos en la muestra de suero analizada se halla en concordancia con el valor suministrado por el fabricante.

### **Reactivos:**

- Nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ).
- Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ ).
- Cromato de potasio ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ).
- Carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ).

### **Materiales:**

- Pipeta aforada de 10 mL
- Matraz aforado de 250 mL
- Soporte universal
- Bureta
- Vaso de precipitado
- Papel indicador de pH

## Procedimiento Experimental

### Valoración del contenido de anión en la muestra:

Se colocan 10 ml con pipeta aforada del suero fisiológico proporcionado y se diluye hasta 100 ml de agua destilada en matraz aforado de 250 ml, seguidamente comprobar que el pH de la solución sea de orden 8 (color rojo). Utilizando el papel indicador de pH para ello. Si no se observa el color indicado agregar el bicarbonato de sodio (sólido) hasta obtener dicho color.

Luego añadir 2.5 ml del indicador ( $K_2CrO_4$ ) con pipeta aforada y se titula con solución patrón de nitrato de plata, repetir dos veces.

**Tabla 1:** Titulación del suero fisiológico proporcionado

<b>Volumen de titulante gastado (mL)</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>
Volumen inicial		
Volumen final		
Volumen gastado		
Volumen promedio en muestra		

Después de realizar la titulación debe observarse un color ladrillo con un precipitado blanco esto quiere decir que es el punto de equivalencia correcto. Sin embargo no hay inconveniente en tomar como punto final un color rojo más intenso, ya que el error cometido se compensa mediante el blanco del indicador.

### Corrección del blanco indicador

Se colocan 50 mL con pipeta aforada de agua destilada en un vaso de precipitado, se agrega una espátula de carbonato cálcico y se disuelve completamente. Se añaden 1.25 mL con pipeta aforada de cromato de potasio y se valora esta solución con el nitrato de plata patrón hasta que adquiera el color tomado como punto final en la valoración de la muestra. Lleve a cabo la titulación dos veces.

**Tabla 2:** Titulación del blanco en el Método de Mohr

<b>Volumen de titulante gastado (mL)</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>
Volumen inicial		
Volumen final		
Valor gastado		
Volumen promedio en blanco		

El Blanco representa una solución que intenta igualar las condiciones de color, opacidad, concentración de la muestra pero sin la presencia del analito. Su objetivo es determinar cuánto titulante se gasta, después del punto de equivalencia, para observar el punto final, es decir, cuánto titulante es necesario que reaccione con el indicador para que éste muestre su cambio de color. Como es un volumen de titulante que no estaría reaccionando con el analito, este volumen gastado en el blanco debe restarse al volumen total gastado en la titulación de la muestra.

**Tabla 3:** Volumen real de titulante gastado en la reacción con el analito

Volumen promedio en muestra (mL)	
Volumen promedio en blanco (mL)	
Volumen real para la muestra (mL)	

### **Muestra de cálculos**

*Partiendo de la formula*

$$N_A \times V_A = N_B \times V_B$$

*Dónde:*

$N_A$  = concentración de solución de nitrato de plata (AgNO<sub>3</sub>)

$V_A$  = Volumen real gastado de titulante.

$N_B$  = concentración de solución de muestra problema.

$V_B$  = volumen de solución de muestra problema

*Despejamos  $N_B$  para encontrarla*

$$N_B = \frac{N_A \times V_A}{V_B}$$

### **Para Calcular el % De Cloruros En La Muestra**

*Sabiendo que la normalidad*

$$N = \frac{\# \text{ Equivalentes de soluto}}{\text{Volumen de solución}}$$

*Despejando los equivalentes de soluto se obtiene:*

$$\# \text{ Equivalentes} = N_B \times V_{\text{sol}}$$

*Siendo el # Equivalentes*

$$\# \text{ Equivalentes} = \frac{\text{gr soluto}}{\text{PE}}$$

*Por ende despejando los Gramos de soluto*

$$\text{gr soluto} = \# \text{ Equivalentes} \times \text{PE}$$

*Y siendo el PE:*

$$\text{PE} = \frac{\text{PM}}{\text{Valencia del ión (Cl}^- = 1\text{)}}.$$

*Al sustituir se obtiene:*

$$\% \text{ Cl}^- = \frac{\text{Vsol} \times \text{N}_B \times \text{PE} \times 100}{\text{gr muestra}}$$

**Observación:**

La concentración de cloruros en el suero de muestra está tabulado en unidades de miliequivalentes (meq), transformarlos en equivalentes (eq).