

DETERMINACIÓN DE DUREZA EN EL AGUA

I: ANTECEDENTES

La dureza en el agua se debe esencialmente a la presencia de sales de calcio y magnesio, las cuales tienen efectos indeseables en los usos del agua.

II: TÉCNICA DE DETERMINACIÓN:

Una breve descripción de la técnica de titulación de la dureza es la siguiente:

a).-Se toma una alícuota de 50, 100, 200 ml. o el volumen que se considere más adecuado de acuerdo a los valores de dureza esperados de la muestra de agua a analizar y se le agregan uno o dos mililitros de solución buffer.

b).-Se agregan a la muestra unas 3-5 gotas de indicador NET por cada 50 ml. de solución a titular..

c).-La muestra con los reactivos se mezcla por agitación, y se titula con la solución de EDTA, agitando periódicamente para homogenización de la solución.

El término de la titulación es cuando la solución, originalmente de color rosa vino, cambia a un color azul intenso.

Si se desea tener resultados más precisos, se debe repetir la titulación, agregando más lentamente el EDTA cuando la titulación se encuentre cerca de su término, lo cual se sabe por la prueba efectuada con anterioridad.

III: CÁLCULOS:

La solución de EDTA está valorada de la siguiente manera:

$$\text{Dureza como ppm de CaCO}_3 = \frac{V \times 1000}{A}$$

Donde:

V=Volumen De EDTA consumido

A=Alícuota de muestra tomada para titulación

Para una mayor precisión en los resultados, se sugieren las siguientes alícuotas de muestra, de acuerdo a la dureza esperada del agua.

Agua Suave (0-100 ppm)	200 ml. de muestra
Agua Dura (100-300 ppm)	100 ml. de muestra
Agua de alta dureza (300 ppm en adelante)	50 ml. de muestra

EJEMPLO 1: Se toman 100 ml. de una muestra de agua. Se le agrega el buffer y el indicador NET y el EDTA requerido para cambiar de coloración la solución son 18.0 ml. Cual es la dureza del agua.

$$\text{Dureza como ppm de CaCO}_3 = \frac{18 \times 1000}{100} = 180 \text{ ppm}$$

EJEMPLO 2: Se toman 50 ml. de una muestra de agua. Se le agrega el buffer y el indicador NET y el EDTA requerido para cambiar de coloración la solución son 27.5 ml. Cual es la dureza del agua.

$$\text{Dureza como ppm de CaCO}_3 = \frac{27.5 \times 1000}{50} = 550 \text{ ppm}$$

EJEMPLO 3: Se toman 50 ml. de una muestra de agua. Se le agrega el buffer y el indicador NET y el EDTA requerido para cambiar de coloración la solución son 16.5 ml. Cual es la dureza del agua.

$$\text{Dureza como ppm de CaCO}_3 = \frac{16.5 \times 1000}{50} = 330 \text{ ppm}$$

Equivalencias:

$$1 \text{ grano/galón} = 0.264 \text{ granos/lto} = 17.1 \text{ mg/lto}$$

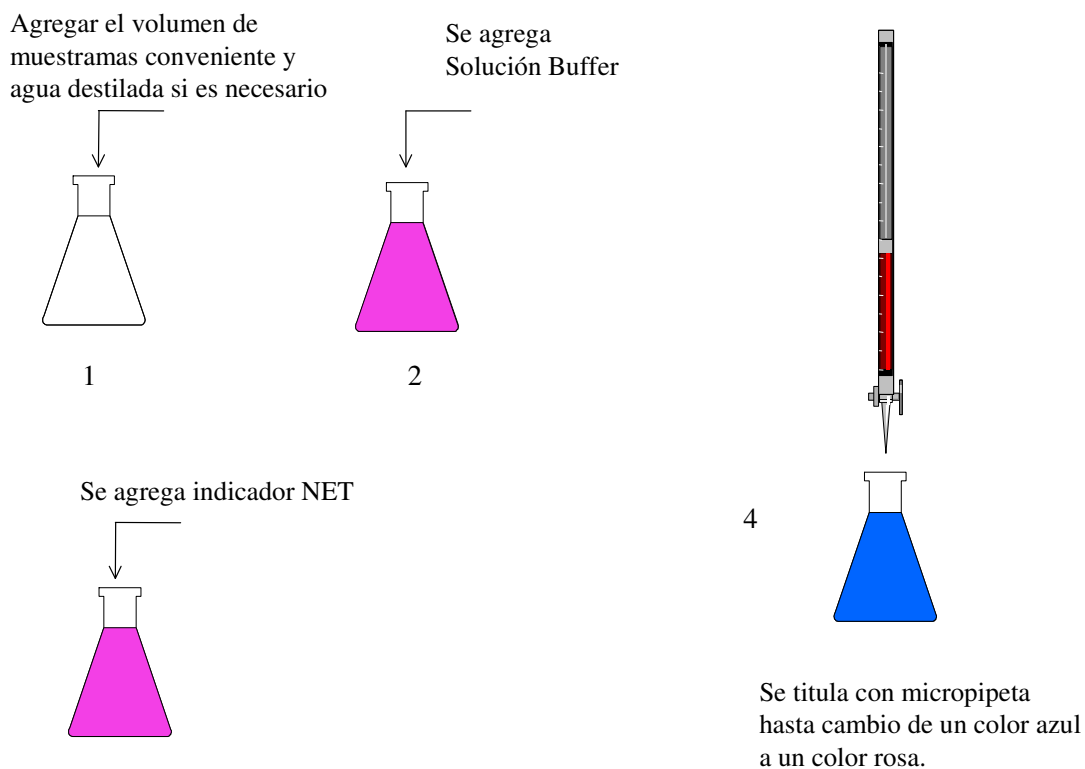


Figura 1: Secuencia de pasos en la titulación de dureza. Se toma el volumen de muestra que se considere mas adecuado (1). Se agrega uno o dos medidas de gotero de solución buffer (2) y unas 3-5 gotas de indicador NET (3), con lo cual la solución adquiere un color rosa. Se titula con bureta hasta que el color de la solución cambie de rosa a azul.

IV: REACTIVOS

- 1: Solución Buffer para dureza.
- 2: Solución de EDTA para dureza.
- 3: Frasco gotero de 50 ml. de indicador NET.