

Determinação da ALCALINIDADE EM ÁGUAS

1- INTRODUÇÃO

DEFINIÇÃO: Característica que consiste na capacidade de as águas neutralizarem compostos ácidos, devido a presença de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos, quase sempre de metais alcalinos ou alcalinos terrosos (sódio, potássio, cálcio, magnésio, e outros) e, ocasionalmente boratos, silicatos e fosfatos. É expressa em miligrama por litro de carbonato de cálcio equivalente. (NBR 9896/1993).

A alcalinidade presente na água auxilia na determinação da dosagem das substâncias flocculantes, no tratamento da água e de despejos industriais e junto com outros parâmetros analisados, fornece informações para o estudo das características corrosivas ou incrustantes da água.

A alcalinidade à fenolftaleína representa apenas o teor de hidróxidos e/ou carbonatos da amostra, expresso em termos de CaCO_3 . Enquanto a alcalinidade total representa o teor de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos da amostra, expressa em termos de CaCO_3 .

Uma água que possui alta alcalinidade apresenta valores acima de 2000 mg/L de CaCO_3 ; uma água que possui baixa alcalinidade apresenta valores abaixo de 20 mg/L.

MÉTODOS:

- 1) Método titulométrico com indicador.
- 2) Método potenciométrico.

2- OBJETIVO

Determinar a alcalinidade total e à fenolftaleína em amostras de água para abastecimento público e águas naturais em geral, através do método titulométrico com indicador, e realizar as atribuições às alcalinidades relativas a hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos.

3- METODOLOGIA

Materiais

- 2 erlenmeyer de 250 mL
- 1 béquer de 100 mL
- 1 proveta de 100 mL
- 1 funil de haste curta
- 1 bureta de 25 ou 50 mL
- 1 pipeta volumétrica de 100 mL
- 1 pipeta volumétrica de 10 mL
- 1 pera insufladora de ar
- 1 suporte universal
- 1 garra para bureta

Reagentes

- Solução de H_2SO_4 (ácido sulfúrico) 0,01 mol/L
- Solução de fenolftaleína
- Solução de metil orange
- Solução de indicador misto
- Solução de Na_2CO_3 (carbonato de sódio) 0,025 mol/L

1) Padronização da solução de H_2SO_4 0,01 mol/L

- a) Transferir para um erlenmeyer com pipeta volumétrica, 10 mL de solução de Na_2CO_3 e juntar a estes aproximadamente 90 mL de água destilada e 3 a 4 gotas do indicador misto (Ver NBR 13736/96).
- b) Titular com solução de H_2SO_4 0,01 mol/L até mudança da coloração de azul esverdeada para salmão (pH 4,6).

c) Anotar o volume gasto e determinar assim o fator de correção volumétrica da solução H₂SO₄.

2) Determinação da alcalinidade da Amostra

a) Transferir 100 mL da amostra para um erlenmeyer, utilizando pipeta volumétrica.

b) Adicionar 3 gotas de solução de fenolftaleína e se a amostra apresentar coloração vermelha, adicionar titular com H₂SO₄ 0,01 mol/L até desaparecimento da cor e anotar o volume gasto.

c) Adicionar sobre a mesma amostra ainda no erlenmeyer, 3 gotas de meti orange e se a amostra ficar amarela, titular com H₂SO₄ 0,01 mol/L até coloração levemente avermelhada e anotar o volume total gasto, incluindo aquele para a fenolftaleína.

4- EXPRESSÃO DOS RESULTADOS

A alcalinidade à fenolftaleína é expressa por:

$$\text{mg}_{\text{CaCO}_3}/\text{L} = \frac{V_1 \times f_c \times 0,01 \times 100000}{V_a}$$

onde,

V₁= Volume (mL) de solução de H₂SO₄ gasto na titulação até mudança de coloração de vermelha para incolor.

f_c= fator de correção volumétrica da solução de H₂SO₄. V_a= Volume (mL) da amostra.

A alcalinidade total é expressa por:

$$\text{mg}_{\text{CaCO}_3}/\text{L} = \frac{V_T \times f_c \times 0,01 \times 100000}{V_a}$$

onde,

V_T= Volume total (mL) de solução de H₂SO₄ gastos na titulação. f_c= fator de correção volumétrica da solução de H₂SO₄.

V_a= Volume (mL) da amostra.

Tabela 1: Relação de alcalinidade

Relação de Alcalinidade			
Resultado da titulação	Alcalinidade de:		
	Hidróxidos mg _{CaCO3} /L	Carbonatos mg _{CaCO3} /L	Bicarbonatos mg _{CaCO3} /L
F=0	0	0	T
F < (1/2)T	0	2F	T - 2F
F = (1/2)T	0	2F	0
F > (1/2)T	2F - T	2(T-F)	0
F=T	T	0	0

F= alcalinidade à fenolftaleína T= alcalinidade total

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT/ NBR 13736 (Nov/1996).
2. Kirchner, C. J., "Recursos de Agua: fuente, contaminación, critérios y normas de calidad".
3. Laurenti, A., "Qualidade de Água I", Ed. Imprensa Universitária- UFSC, (1997).