

PORCENTAGEM DE ÓXIDO DE CÁLCIO (CaO) EM CAL HIDRATADA

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Setembro de 2014



DESIGNAÇÃO - ARTERIS T- 001-13

Método Padrão para Ensaio de

Porcentagem de Óxido de Cálcio (CaO) em Cal Hidratada

Designação ARTERIS T 001-13



1. ESCOPO

Este documento, que é uma norma técnica, contém um método para determinar a porcentagem de óxido de cálcio em cal hidratada. Descreve a aparelhagem, os procedimentos para execução do ensaio e a fórmula para obtenção do resultado.

2. DEFINIÇÃO

Esta norma decorreu da necessidade de se obter o teor de óxido de cálcio em cal hidratada.

3. REFERÊNCIAS

Para elaboração desta norma devem ser consultados os seguintes documentos:

- NBR 7175 – Cal hidratada para argamassa.
- NBR 11619 – Vidraria de laboratório – vocabulário – aparelhos para operações básicas.

4. APARELHAGEM

- Copo de Becker de 300ml.
- Funil analítico haste curta.
- Papel filtro faixa preta com diâmetro de 12,5cm.
- Balão volumétrico de 200ml.
- Pipeta volumétrica de 20ml.
- Bureta de 25ml.
- Erlenmeyer de 250ml.
- Proveta graduada de 10ml.

5. REAGENTES

- Ácido Clorídrico a 10%.
- Hidróxido de Potássio
- Cianeto de Potássio
- Trietanolamina
- EDTA a 0,05M padronizado
- Indicador Calconcarboxílico
- Ácido Ascórbico (vitamina C)

6. PREPARO DAS SOLUÇÕES

6.1 Solução de Hidróxido de Potássio KOH a 8N

6.1.1 Cálculo do Eq (Equivalente-grama)

$$Eq = \frac{M}{K} \quad M = \text{Massa Molar} \quad K = N^\circ \text{ de OH}^- = 1 \quad \text{logo : } Eq = M$$

6.1.2 Cálculo da massa “mc” de KOH para solução de KOH a 8N, para KOH com 100% de pureza, para uma solução de 100ml de volume (0,1 litro)

$$N = \frac{m}{Eq \times V} = N = \frac{m}{M \times V} \quad m = N \times M \times V \quad m = 0,8M$$

onde:

m = Massa do soluto (g)

N = Normalidade = 8

M= Massa Molar = Equivalente-grama

V= Volume (0,1 litros)

6.1.3 Correção da massa para KOH com P% de pureza:

$$m_c = \frac{m \times 100}{P\%}$$

onde:

m_C = Massa corrigida (g)

Dissolver “ m_C ” de Hidróxido de Potássio em 100 ml (0,1 litros) de água destilada.

NOTA 1: A massa molar (M) e a pureza (P%) são indicados na embalagem do produto (ver apêndice).

6.2 Reagente Mascarante – (Cianeto de Potássio e Trietanolamina).

6.2.1 Dissolver 10g de Cianeto de Potássio junto com 10g de Trietanolamina em água destilada e completar o volume de 100ml (0,1litro).

7. PROCEDIMENTO DO ENSAIO

7.1 Pese 1000mg (1,0g) de cal hidratada com precisão de 0,001g em um Becher de 300ml.

7.2 Adicione 20ml de água destilada.

7.3 Adicione 20ml de ácido clorídrico a 10%, em porções de 5ml de modo a não provocar efervescência violenta.

7.4 Aqueça durante 5 minutos em ebulição.

7.5 Filtre sobre um balão de 200ml.

7.6 Lave com água destilada o becker e o funil sobre o balão várias vezes.

7.7 Retire o funil e complete com água destilada o volume de 200ml.

7.8 Retire uma alíquota de 20ml desta solução.

7.9 Adicione 80ml de água destilada.

7.10 Adicione 5 ml de solução de hidróxido de potássio a 8N.

7.11 Adicione 5 ml de reagente mascarante.

7.12 Adicione uma pitada de ácido ascórbico.

7.13 Adicione uma pitada de indicador calconcarboxílico.

7.14 Titule imediatamente com solução de EDTA 0,05M até que a cor da solução mude de púrpura vermelha para azul.

8. CÁLCULO DO TEOR DE ÓXIDO DE CÁLCIO (CaO)

$$\%Ca = 100 \frac{VFMAVs}{CVa} \quad e \quad \%CaO = 100 \frac{VFMBVs}{CVa}$$

Onde:

%Ca= Porcentagem de cálcio na amostra de cal.

%CaO= Porcentagem de óxido de cálcio na amostra de cal.

V= Volume de EDTA gasto na titulação.

F= Fator da solução de EDTA.

M= Molaridade do EDTA (0,05M).

A= Peso atômico do cálcio (40,08 g/M).

B= Peso atômico do óxido de cálcio (56,08 g/M).

Vs=Volume da solução no balão (200ml).

Va= Volume da alíquota retirada (20ml).

C= Peso da amostra de cal (em mg).

9. RELATÓRIO

No relatório deve constar:

- A contratada responsável pela utilização da cal;
- A usina onde será utilizada a cal;
- A marca e procedência da cal;
- A data da amostragem e do ensaio;
- A porcentagem de óxido de cálcio % Cão).

10. APENDICE

10.1 Exemplo de cálculo de “ m_c ” para massa molar “ M ” = 56,11 e KOH com 85% de pureza:

Não Mandatário

$$m = 0,8M$$

$$m = 0,8 \times 56,11 \quad m = 44,9g$$

$$m_c = \frac{44,9 \times 100}{85} \quad m_c = 52,8g$$

Dissolver 52,8g de Hidróxido de Potássio em 100 ml de água destilada.