

Determinação de Aminas Livre e Total (MEA, DEA e MDEA)

Procedimento

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não-impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. - PETROBRAS, de aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

1 Escopo

1.1 Esta Norma descreve o método para determinação de monoetanolamina (MEA, $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), dietanolamina [DEA, $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$] e/ou metil dietanolamina [MDEA, $\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$] em solução aquosa de aminas, utilizando a técnica da titulação potenciométrica para determinação da amina livre, total e fixa e a técnica da titulação com indicador para determinação da amina total.

1.2 Esta Norma se aplica a métodos de ensaios iniciados a partir da data de sua edição.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

PETROBRAS [N-2549](#) – Critérios de Segurança para Laboratório;

PETROBRAS [N-2622](#) - Resíduos Industriais;

[ACS Reagent Chemicals](#) - Specifications and Procedures for Reagents and Standard-Grade Reference Materials;

ASTM [D1193](#) - Standard Specification for Reagent Water;

ASTM [E200](#) - Standard Practice for Preparation, Standardization, and Storage of Standard, and Reagent Solutions for Chemical Analysis;

UOP [824](#) - Diethanolamine in Solutions by Color Indicator Titration.

UOP [825](#) - Monoethanolamine in Solutions by Color Indicator Titration

3 Termos e Definições

3.1

amina livre

teor de MEA, DEA e/ou MDEA em solução aquosa que é capaz de absorver H_2S e CO_2 de uma corrente gasosa. A amina livre representa a quantidade disponível da solução de amina para extrair ou absorver os gases ácidos.

3.2

amina fixa

teor de MEA, DEA e/ou MDEA em solução aquosa que se encontra combinada com ácidos fortes, formando sais que não são regenerados termicamente, sendo, porém regenerados através de um álcali forte tal como NaOH. Os ácidos fracos também reagem com a amina formando sais que são termicamente regenerados pela Unidade de Tratamento. A amina fixa representa a quantidade não disponível da solução para as reações de absorção ou extração de H_2S e CO_2 . A importância da análise consiste em mensurar o grau de contaminação da solução de amina, partindo do princípio que os compostos que geram a fixação na solução são os ácidos fórmico, oxálico, acético, sulfuroso, dentre outros.

3.3**amina total**

soma dos teores de amina livre e amina fixa.

4 Campo de Aplicação

Esta Norma se aplica a amostras com teor mínimo de 1 % em massa de amina total.

5 Resumo

A solução de MEA, DEA e/ou MDEA, após remoção dos sólidos em suspensão, é titulada com ácido clorídrico e hidróxido de sódio até os valores de pH correspondentes para amina livre, total e fixa, quando utilizado o método potenciométrico. No método da titulação com indicador a amostra é titulada com ácido sulfúrico até a viragem do indicador.

6 Significado e Uso

A MEA, DEA e/ou MDEA são utilizadas nos processos de tratamento para remoção de gases ácidos, tais como gás sulfídrico (H_2S) e gás carbônico (CO_2), presentes nas correntes de gás natural. O controle da concentração de amina é importante para medir a eficiência da regeneração da solução.

7 Interferentes

7.1 Sólidos em suspensão, quando presentes, devem ser eliminados por filtração ou centrifugação de 50 mL da amostra, a (1500 ± 100) rpm, por 10 min.

7.2 No método da titulação com indicador para amina total, a cor da solução pode interferir na análise. A observação visual da coloração da solução de amina é um dos parâmetros mais simples de avaliação das condições do inventário e operacional da Unidade. Por meio da coloração podem ser caracterizadas as seguintes situações:

- a) amarelo claro: representa a cor habitual da solução de amina;
- b) amarelo escuro: indica, dependendo de sua intensidade, o grau de contaminação por sais de ferro;
- c) verde ou azul: indica, dependendo de sua intensidade, o grau de contaminação por sais de cobre e/ou níquel;
- d) marrom: indica oxidação da amina devido a presença elevada de O_2 dissolvido na água de diluição e/ou no Gás Combustível a tratar;
- e) violeta: indica grande degradação da solução;
- f) preta: indica intenso processo corrosivo nos equipamentos e tubulações da Unidade.

8 Precauções de Segurança

8.1 Antes de iniciar qualquer manuseio com reagentes, materiais e equipamentos, aplicar os procedimentos apropriados de segurança e de operação dos equipamentos.

8.2 A PETROBRAS [N-2549](#) contém princípios de segurança, meio ambiente e saúde que devem ser observados no desenvolvimento das atividades de laboratório.