

DETERMINAÇÃO DA MASSA, NÚMERO E TAMANHO DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NA ATMOSFERA, APÓS COLETA POR FILTRAÇÃO

Método

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 20

Técnicas Analíticas
de Laboratório

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos itens da mesma.

Requisito Mandatório: 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada (não-mandatória): 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 pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (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 aprimoramento da mesma, 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, o item a ser revisado, 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 uso interno na Companhia, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

Apresentação

As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho – GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as normas técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

DETERMINAÇÃO DA MASSA, NÚMERO E TAMANHO DE
PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO NA ATMOSFERA,
APÓS COLETA POR FILTRAÇÃO
(método)

1 OBJETIVO

Esta Norma abrange a coleta de amostra de material suspenso numa atmosfera, por filtração, e a medida da massa, tamanho e distribuição do tamanho das partículas do material coletado. Variações do método permitem grande variedade de procedimentos de amostragem, de forma a satisfazer as necessidades dos ensaios. Embora especialmente aplicável à coleta de partículas sólidas, o método do filtro pode também ser usado para coletar partículas líquidas, desde que seja necessário determinar o tamanho das gotas.

2 RESUMO DO MÉTODO

Uma amostra medida e representativa da atmosfera sob investigação é aspirada através de meio filtrante, escolhido para reter e permitir a medição das partículas que devem ser estudadas. Para a maioria dos fins, o meio filtrante exposto é removido do dispositivo de amostragem, e métodos apropriados de exame são então aplicados ao material coletado. Este método provê a determinação da massa, concentração, tamanho, distribuição de tamanhos, e inspeção das partículas. Características das partículas, como: composição química, radioatividade e outras podem ser determinadas por métodos não incluídos aqui. Estudos por microscopia de fase ou eletrônica, ou por outras técnicas, podem também ser feitos no material coletado.

3 DEFINIÇÕES

- 3.1 - Microscopia de fase - Técnica que se baseia nos fenômenos de interferência da luz, permitindo a visão de espécimes transparentes.
- 3.2 - Filtros de membrana - Meios filtrantes de alta qualidade, preparados a partir de derivados da celulose, ou da celulose pura, e de outras substâncias de grande peso molecular, incluindo polímeros plásticos, com porosidade variável, capazes de permitir até a retenção de bactérias, vírus e moléculas.

- 3.3 - Óleo de imersão - Óleo usado na técnica microscópica de imersão, com a finalidade de aumentar o poder de resolução da objetiva. Existem inúmeros líquidos para esta finalidade, como o óleo de cedro, o alfa-monobromonaftaleno, etc.

4 APARELHAGEM

- 4.1 - Coletor de amostra - A figura 1 mostra, esquematicamente, o arranjo típico de partes do aparelho em sistema de amostragem por filtração, que incluem: bocal de amostragem, suporte do filtro, meio filtrante, dispositivo medidor de fluxo, dispositivo acionador de fluxo, e recursos para regulagem do fluxo do ar ou gás.

- 4.1.1 - É importante que o filtro esteja a montante do resto do aparelho, de modo que quaisquer partículas no sistema - líquido do manômetro ou óleo da bomba não sejam levadas, acidentalmente, para o filtro. O filtro deverá ficar tão próximo quanto possível do ponto de amostragem e todas as linhas deverão estar perfeitamente limpas. Quando se amostrarem fluxos, como o de conduto ou de chaminé, cuidadosa atenção deverá ser dada à forma e posição do bocal. Princípios reconhecidos de amostragem de fluxos deverão ser utilizados, pois de outro modo as partículas coletadas poderão não ser representativas das existentes na atmosfera sob ensaio ⁽¹⁾. Para a amostragem em aberto não há necessidade de bocal.

- 4.1.1.1 - Suporte do filtro - Deverá ser apropriado ao tamanho do filtro, sem desperdício de área filtrante e sem possibilidade de formação de canais preferenciais ou vazamentos em volta do filtro. Uma tela de metal inerte ou outro suporte mecânico normalmente é necessário, para evitar rutura ou deslocamento do filtro em operação. Se o suporte não for bem executado, o fluxo através do meio não será uniforme sobre a face do filtro. Distribuição uniforme do fluxo é especialmente desejável, quando a contagem das partículas deve ser feita. Muitos tipos de meios filtrantes são disponíveis, e o escolhido deverá ser o que melhor se adaptar à finalidade da coleta. As propriedades de vários meios têm sido publicadas ⁽¹⁾.

- 4.1.1.2 - O medidor de fluxo poderá ser do tipo de orifício, rotâmetro, medidor de gás de fole, medidor de gás rotativo, ou outro dispositivo adequado. Em qualquer caso, deverá ser calibrado

cuidadosamente, nas condições de uso, para dar medida precisa do volume ou vazão da amostra.

4.1.1.3 - Vários tipos de equipamentos movidos a ar poderão ser usados para recolher amostra de ar ou gás através do sistema, sendo os mais comuns: soprador do tipo turbina, bomba mecânica de palheta, bomba de pistão ou diafragma, ou ejetor. Para grandes volumes e para longos períodos de amostragem, os sopradores a turbina são os mais satisfatórios; unidades de vários estágios são preferidas, porque elas provêm a necessária queda de pressão. Bombas mecânicas são particularmente úteis onde houver alta resistência ao fluxo no sistema (causada por filtros especiais, longas linhas de amostragem, etc.). Exceto para regimes de descarga de 28 l/min, ou menos, ejetores não são recomendados. Se o sistema sob amostragem estiver a pressão mais alta do que algum ponto disponível de exaustão, ou se houver queda de pressão entre duas partes do sistema, poderá ser possível utilizar esse diferencial de pressão para retirar a amostra.

4.1.1.4 - O controle do regime de amostragem poderá ser mantido, com ajuste da válvula de fluxo, entre o medidor de fluxo e a bomba, com ajuste da válvula de purga à entrada da bomba, ou pelo uso de orifício de fluxo constante. Às vezes é possível e desejável variar a voltagem de entrada em motor de bomba mecânica, a fim de prover o ajuste do fluxo.

4.2 - Coleta instalados - Em áreas em que a atmosfera ou outros gases devam ser amostrados periódica ou continuamente, serão instaladas estações fixas de amostragem. Estas poderão ser manuais ou automáticas (ver, por exemplo, o método ASTM D 1704, Ensaio para Material em Suspensão na Atmosfera - Densidade Ótica do Material Filtrado). Em qualquer caso, os princípios discutidos no item 4.1, acima, serão aplicáveis.

4.3 - Amostrador miniaturizado - Certas unidades coletoras de amostras foram projetadas em miniatura, de modo a serem facilmente transportadas e capazes de operar com energia de bateria de automóvel ou outra fonte. Embora o tamanho reduzido imponha certas limitações (regime de amostragem, por exemplo), essas unidades serão aceitáveis, de acordo com o item 4.1.

4.4 - Amostrador de grande volume ("Hi-Vol") - Esses coletores, compactos e portáteis, que consistem de suporte de filtro de grande área, exaustor de alta capacidade e medidor de fluxo embutido, são disponíveis em modelos comerciais. São

projetados para manusear grandes vazões de ar, talvez até 2,8 m³/min, ou mais.

4.5 - Amostrador de filtro de membrana - Esse tipo de meio filtrante tem capacidade limitada de acumulação, mas é o ideal para contagem, medida do tamanho e estudo das características das partículas e ensaio de organismos vivos ⁽³⁾.

4.6 - Coletores de finalidade geral - Há vários tipos de coletores industriais e de laboratório, todos eles adaptáveis a este método, posto que as considerações gerais dadas no item 4.1 não sejam transgredidas.

4.7 - Equipamentos de laboratório para análise de partículas

4.7.1 - Estufa elétrica de confiança, que possa ser operada continuamente a um nível controlado de temperatura de 110°C.

4.7.2 - Balança analítica capaz de pesar $\pm 0,005$ mg.

4.7.3 - Microscópio de uso geral, com aumento de cerca de 1000 vezes; escala ocular, disco reticulado ou outro retículo; platina com micrômetro e fonte adequada de luz.

4.7.4 - Aparelhagem diversa - Latas de metal leve, com tampa, dessecadores e pinças.

5 PRECAUÇÕES

5.1 - Muitas bombas tendem a soltar névoa fina de lubrificante, que pode contaminar o filtro rapidamente. Esta contaminação deverá ser evitada, ou por colocação de filtro retentor eficiente na linha de descarga da bomba, para remover a névoa de óleo, ou garantindo que a descarga seja feita ao ar e na direção do vento.

5.2 - Descargas de automóveis são outra fonte de névoa de óleo que deve ser evitada. Na amostragem ao ar livre, por longos períodos de tempo, deve ser provida proteção contra a chuva. A maioria dos filtros é seriamente afetada quando se tornam úmidos.

5.3 - Durante o período de amostragem o filtro tenderá a ficar cheio, e a vazão poderá diminuir, enquanto aumenta a