

## ANÁLISE DE FLUIDOS TÉRMICOS



Quando fluidos térmicos são utilizados dentro dos limites de temperatura recomendados, podem proporcionar longos anos de bons serviços. Para manter o desempenho em nível ótimo de forma duradoura, devem-se realizar análises periódicas do fluido. Este serviço visa a detectar problemas com o sistema, contaminação do fluido por umidade, acidez, oxidação e degradação térmica, bem como outros fatores que podem afetar o desempenho do sistema. Detalhes do serviço de análise – como as amostras devem ser submetidas à análise e orientações para interpretação dos resultados analíticos – são apresentados neste boletim.

### O que é Programa de Análise de Fluidos?

O teste se inicia quando uma amostra de fluido de um sistema térmico em operação é submetida a uma análise. As análises específicas dependerão das informações proporcionadas ao laboratório. A maioria das amostras requer apenas análises de rotina. Quando necessário, entretanto, são executadas análises especiais para ajudar a determinar a causa de problemas no sistema.

Em análises de rotina, o fluido é testado para se apurar viscosidade, umidade, teor total de ácidos, sólidos insolúveis e pontos de fulgor. Geralmente, com os resultados da análise em mãos, discutem-se, por telefone, eventuais desvios encontrados e sugestões para o prolongamento da vida útil do fluido e ações para melhorar o desempenho do sistema. Na sequência, o interessado recebe um laudo detalhado com os resultados. A experiência e o conhecimento geral sobre fluidos em uso são a base que utilizamos para comparar resultados de amostras individuais contra parâmetros normais, indicando, desse modo, as áreas para uma eventual ação corretiva. Também são sugeridos os limites máximos para os quais uma ação corretiva pode ser tomada para prevenir problemas posteriores no sistema.

### Com que frequência analisar fluidos?

Devem-se colher amostras de sistemas novos, daqueles que foram limpos recentemente, e daqueles onde, previamente, havia um fluido diferente. Devem-se analisar anualmente fluidos que operam continuamente em condições severas. Para sistemas que operam sem queixas operacionais e com desempenho normal, análises anuais bastam. Quando há um problema com o sistema, uma análise emergencial do fluido pode indicar a extensão do mesmo e a urgência necessária para uma ação corretiva.

### Como iniciar um processo de análise?

O processo de análise de uma amostra pode ser iniciado através de um contato com a PolyChem, solicitando um frasco para coleta de amostra, que será enviado por correio. A amostra deve ser colhida conforme instruções que acompanham o frasco, e enviada diretamente ao laboratório juntamente com um formulário, também enviado com o frasco, informando o nome da empresa, contato, endereço, detalhes do sistema e eventuais problemas. Deve-se assinalar se a análise solicitada é de emergência ou de rotina. Este serviço é gratuito para clientes.

## ANÁLISE DE FLUIDOS TÉRMICOS



### Como coletar amostras?

1. Deve-se utilizar o frasco acima para a coleta de amostra. O frasco é de plástico, para 180ml, com tampa auto vedante, acondicionado em uma pequena caixa de papelão com inscrições próprias para despacho postal.
2. Colete o fluido de um ponto do sistema onde haja circulação plena, seguindo as instruções que seguem com o frasco. Resfrie a amostra até 90°C, ou menos, e coloque-a no frasco. Preencha a etiqueta autoadesiva com o nome de sua empresa, nome e telefone do contato, e cole-a no frasco. Preencha o formulário para o envio da amostra, com detalhes do sistema e do fluido em uso. Atarraxe bem a tampa do frasco utilizando somente as mãos, e coloque-o na caixa a ser enviada para o laboratório.
3. Observe os procedimentos de segurança para manusear o fluido a altas temperaturas durante a amostragem, e remeta a amostra de acordo com as leis regionais vigentes.

### Para onde enviar a amostra?

Envie a amostra por correio diretamente para:

Tribolab Comércio Aparelhos Científicos Ltda.

Rua Tupinambás, 918 - Vila Conceição 09991-090 Diadema SP

Por favor, envie cópia do questionário para: [contato@polychem.com.br](mailto:contato@polychem.com.br).

### Em quanto tempo posso ter o resultado?

Normalmente, dentro de duas semanas após o recebimento da amostra a análise do fluido estará pronta. Os resultados serão comunicados por telefone e um laudo comentado será enviado com sugestões para ações corretivas, se necessário. Em uma emergência, a análise poderá ser realizada em prazo mais curto.

### O que significam os resultados?

A nossa experiência na análise de fluidos em uso nos permite determinar os limites das propriedades dos fluidos. Se os resultados da análise estiverem aceitavelmente normais, o fluido estará provavelmente em boas condições, devendo eventuais desvios de performance estar relacionados ao sistema ou à operação. Se uma ou mais de suas propriedades caírem na área de “alerta”, recomenda-se uma ação corretiva para sanar anormalidades encontradas no fluido ou na operação do sistema. Resultados na área de “ação” usualmente requerem ações corretivas mais fortes e imediatas, às vezes, até mesmo a substituição do fluido seja necessária para restabelecer a performance do sistema. A seguir, apresentamos um resumo para interpretar os principais parâmetros de uma análise:

## ANÁLISE DE FLUIDOS TÉRMICOS



### Viscosidade

Alterações na viscosidade geralmente indicam degradação por estresse térmico, umidade e/ou oxidação. A viscosidade está relacionada ao peso molecular dos componentes do fluido. Geralmente, um peso molecular mais baixo dos componentes diminui a viscosidade e, um peso molecular mais alto, aumenta. Contaminações provenientes do processo, da adição de materiais incorretos ao sistema e do uso de solventes inadequados para limpeza podem aumentar ou diminuir a viscosidade.

Problemas operacionais podem resultar tanto de viscosidade alta quanto baixa. Se a viscosidade for muito alta, o sistema de circulação poderá ter dificuldade nas partidas, podendo danificar o aquecedor. A taxa de transmissão de calor também pode ser reduzida. Se a viscosidade for baixa, os componentes de baixo ponto de ebulição ficarão mais voláteis, podendo resultar em cavitação da bomba, fluxo reduzido e redução dos pontos de fulgor.

Para remover os componentes de baixo ponto de ebulição, e corrigir os desvios encontrados, principalmente pontos de fulgor, recomenda-se uma purga do fluido térmico (degasagem) por profissionais especializados.

Alta viscosidade geralmente indica que o fluido precisa ser substituído. Algumas vezes, no entanto, pode-se obter uma correção paliativa através da adição de fluido novo, diluindo-se assim a viscosidade da mistura. Todavia, a causa da alteração de viscosidade precisa ser determinada qualquer que seja a ação tomada.

Mau funcionamento do sistema ou uso do fluido além do limite recomendado de temperatura pode resultar em degradação térmica e/ou oxidação. Nestes casos, o processo deverá ser reavaliado para operar com temperaturas mais baixas ou substituir o fluido por outro de estabilidade térmica mais elevada.

### Umidade

Geralmente, umidade indica vazamento proveniente do processo produtivo ou adição de fluido úmido ao sistema. Sistemas novos ou que foram limpos com soluções aquosas podem conter água residual. A umidade também pode se infiltrar através de respiros abertos nos tanques de expansão ou de armazenamento (tanque de dreno).

Corrosão, alto nível de pressão, bolsões de vapor e cavitação da bomba são os possíveis problemas causados pela umidade. Se o fluido quente entrar em contato com um bolsão de água, ocorrerá formação de vapor, que poderá levar o fluido à erupção e provocar falhas no sistema.

Entre as ações corretivas inclui-se a partida cuidadosa e gradual do sistema com suspeita de umidade, com circulação através de todas as partes até que o ponto de ebulição

## ANÁLISE DE FLUIDOS TÉRMICOS



da água seja ultrapassado. O fluido aquecido deve circular pelo tanque de expansão, onde o volume de vapor será vagarosamente purgado com gás inerte para expulsar a umidade – consulte um técnico antes de fazer a degasagem.

Se a quantidade de água for grande, a remoção do fluido para secagem externa poderá ser necessária. Para evitar reincidências, vazamentos provenientes do processo devem ser corrigidos.

### Nota

Quando armazenados ao tempo, os tambores novos e lacrados devem ser mantidos na posição horizontal e cobertos para evitar contaminação por água de chuva.

### Acidez

Alto teor de acidez indica possível contaminação por materiais inadvertidamente adicionados ao sistema ou vazados do processo produtivo. Este índice também pode indicar severa oxidação do fluido se o tanque de expansão do sistema não estiver inertizado. Ainda que não rotineiramente reportados, os valores de pH podem ser úteis na avaliação das condições do fluido e do sistema. Se o índice de acidez se tornar excessivamente alto, o sistema pode sofrer corrosão e falhar. Os produtos da corrosão formam sedimentos cujos depósitos (borras) diminuem a taxa de troca térmica. Contaminações ou oxidações severas usualmente levam à substituição do fluido.

### Sólidos Insolúveis

A presença de sólidos insolúveis geralmente indica contaminação por sujeira, resíduos de corrosão, oxidação severa ou degradação térmica. Esta situação pode causar incrustações nas superfícies de troca térmica, entupimento de linhas de pequeno diâmetro e passagens estreitas, bem como desgaste e entupimento de selos mecânicos e válvulas.

Se estes problemas ocorrerem, a filtração em paralelo com filtros de lã de vidro podem reter boa parte da sujeira e de outros resíduos insolúveis. Se a contaminação por sólidos insolúveis estiver extremamente alta, pode ser necessário remover o fluido para filtração externa e limpar o sistema. Fluidos de limpeza especialmente desenvolvidos para esta aplicação têm-se provado eficientes na remoção de borras, tanto em sistemas com óleo mineral quanto fluido sintético. Sistemas com um nível modesto de insolúveis podem exigir filtrações com tamanhos de filtros sucessivamente menores até que a situação volte ao normal. Geralmente, filtros de 10 a 25 micra são adequados.

### Partículas de Alta e Baixa Ebulição

Estas partículas geralmente indicam contaminação, oxidação ou degradação térmica do fluido. Esta condição pode provocar cavitação da bomba, níveis insatisfatórios de circulação e de transmissão de calor. Igualmente, podem resultar também em incrustações das superfícies de transmissão térmica e em formação de sólidos insolúveis.



## ANÁLISE DE FLUIDOS TÉRMICOS



Para corrigir, elimine a origem da contaminação, equilibre a estabilidade térmica e purgue as partículas de baixo ponto de ebulição. Níveis elevados de partículas de alto e baixo ponto de ebulição podem exigir a remoção do fluido para recuperação ou substituição.

### Análises Especiais

Existem certas situações que exigem análises especiais. Estas incluem análises de sólidos e outros componentes que possam ajudar a identificar a origem de uma contaminação, a causa de uma degradação ou um problema operacional. Compatibilidade entre fluidos, componentes ou materiais de construção também ajudam a assegurar desempenho livre de problemas.

### Posso testar o fluido em meu laboratório?

Os procedimentos das análises são baseados nos métodos padronizados da ASTM. Muitos laboratórios têm capacidade para realizar essas análises. Detalhes para a realização de análises específicas estão disponíveis e podem ser solicitados.

Análises específicas podem não ser necessárias para determinar as condições gerais de um fluido em uso. Uma simples inspeção visual pode indicar se análises mais detalhadas são necessárias. O fluido de um sistema bem mantido terá cor escura, com viscosidade similar à de um fluido novo. A presença de umidade resultará em opacidade ou na separação do fluido em camadas. Alto teor de sólidos usualmente aparecem como sedimentos ao fundo de um recipiente ou tanque.

## ANÁLISE DE FLUIDOS TÉRMICOS


**Resumo de Interpretações de Resultados de Análises de Fluidos Térmicos em Uso**

<b>Análise</b>	<b>Possível Causa</b>	<b>Efeitos Prováveis</b>
Alteração da Viscosidade	Contaminação, degradação térmica, oxidação do fluido.	Baixo nível de troca térmica, alta pressão de vapor, cavitação da bomba.
Alteração da Acidez	Oxidação severa, contaminação por ácido ou base.	Corrosão do sistema, formação de depósitos.
Aumento da Umidade	Vazamento do sistema, água residual em sistemas novos ou recém-limpos, armazenamento inadequado de tambores.	Corrosão, excesso de pressão no sistema, cavitação da bomba.
Aumento de Sólidos Insolúveis	Contaminação, sujeira, corrosão, oxidação e degradação térmica.	Baixa transmissão de calor, desgaste nos selos de bomba, entupimento de passagens estreitas.
Aumento de Partículas de Alto e Baixo Ponto de Ebulição	Contaminação, degradação térmica.	Cavitação da bomba, baixa taxa de transmissão térmica, excesso de pressão no sistema, depósitos.

A série **Curtas & Boas** é um serviço informativo da **PolyChem** para profissionais da área de transferência de calor por fluidos térmicos.

Também disponível pelo telefone **19 2516-7171**.