CALIBRAÇÃO DE ANALISADORES DE CO_2

Todo instrumento de medição de gás necessita de um método para calibração e verificação. Existem vários meios para calibrar um analisador de CO_2. A maneira mais fácil é uma calibração com gás: gás CO_2 puro a uma pressão conhecida é injetado na membrana do sensor. É um método perfeito se a amostra for um gás. No entanto, se a amostra analisada for um líquido, pode ser observado um ligeiro desvio em relação ao valor real. Mesmo que o sensor de CO_2 meça a pressão parcial de CO_2 em líquidos, a presença do líquido pode causar algum efeito na temperatura da membrana sensível e no acesso das moléculas de CO_2 à membrana. Na prática, as medições de CO_2 em líquidos indicam um nível de CO_2 1 % ou 2 % abaixo do esperado após uma calibração com padrão gasoso. Uma maneira de evitar este problema é calibrar na fase líquida, que é o motivo pelo qual a HACH desenvolveu os kits de calibração de CO_2 da ORBISPHERE.

Kits para calibração de CO2 da ORBISPHERE

O objetivo deste kit é fornecer ao usuário final um método de calibração com padrão líquido preciso e fácil de usar. Para garantir conteúdo de dióxido de carbono preciso e definido ao padrão líquido, combina-se uma quantidade conhecida de bicarbonato de sódio em pó em uma garrafa PET com uma solução de ácido cítrico preparada na hora. Durante o procedimento de calibração, esta solução pode ser distribuída através da câmara de fluxo de um sensor de condutividade térmica.

A dose de bicarbonato de sódio em pó é preenchida em um frasco plástico com taxa de repetição melhor que 0,3 %. Pacotes finais são controlados estatisticamente e é possível garantir o peso médio e o desvio-padrão para um lote. O conteúdo líquido também pode ser definido sob controle, uma vez que os produtos químicos são fornecidos prontos para o uso. As garrafas PET para a preparação da amostra de teste têm mostrado variabilidade no volume em 0,1 % durante as verificações de qualidade. Isso se deve principalmente à utilização de um único molde.

O coeficiente de expansão com a temperatura e com a pressão também foi medido e ambos levados em conta. A combinação dos elementos anteriores fornecerá uma amostra de teste rastreável com precisão única de +/- 0,5 %. Esta é uma condição aceitável para calibrar ou verificar nosso analisador com uma precisão especificada de 1 %.

A maioria dos analisadores de CO_2, incluindo Orbisphere, mede a pressão parcial de CO_2. Como a solubilidade do CO_2 é diferente em água pura e em solução de citrato de sódio, um fator de correção deve ser aplicado para o cálculo teórico.



A Hach mediu a solubilidade do CO_2 ao final da solução de calibração em diferentes temperaturas e em tabelas de correção computadorizadas para várias configurações de analisador (patente pendente).
As tabelas de calibração são entregues no kit de iniciante e informam ao usuário qual número deve ser inserido no instrumento durante a calibração, ou qual valor deve ser lido no visor durante a verificação, dependendo das configurações do analisador.

Exemplo:

Selecione a coluna de acordo com a configuração da unidade de instrumento			
Tem. (°C)	**V/V em água**	**V/V em cerveja**	**V/V em refrigerante de cola**
6	3,353	3,149	3,266
8	3,332	3,151	3,275
10	3,310	3,150	3,284
12	3,289	3,145	3,292
14	3,268	3,137	3,300
16	3,248	3,126	3,307
18	3,227	3,112	3,313
20	3,207	3,096	3,318
22	3,187	3,076	3,321
24	3,167	3,054	3,323
26	3,147	3,029	3,323
28	3,127	3,002	3,320
30	3,108	2,973	3,315
32	3,088	2,942	3,308
34	3,069	2,908	3,298
36	3,050	2,873	3,286
38	3,031	2,836	3,271
40	3,012	2,798	3,252

A 25 °C (77 °F) em citrato de sódio líquido, a concentração do CO_2 computada a partir de quantidades e volumes conhecidos de substâncias químicas será de 3,038 V/V ou 5,861 g/kg (pressão de equilíbrio: pCO_2 = 4,208 bar).

Para um analisador configurado medir o CO_2 em cerveja, a concentração correspondente a esta pressão na mesma temperatura será de 3,042 V/V.

Para o instrumento configurado para CO_2 em água, o valor será 3,157 V/V e 3,323 V/V para refrigerante de cola.

Como usar o kit de calibração:

O "kit de iniciante" contendo todos os itens necessários para preparar 10 amostras (incluindo a garrafa de calibração) e um "kit de recarga", contendo 10 amostras sobressalentes (sem garrafa) estão disponíveis com 2 níveis de carbonação.

Etapas de preparação:

- O ácido cítrico diluído é despejado na garrafa de calibração.
- A temperatura medida aproximadamente (o efeito da temperatura não é altamente crítico e um erro de 2 °C na temperatura não gera mais de 0,5% de erro na concentração do CO_2). A tabela tem incrementos na temperatura de 2 °C e uma interpolação linear forte entre esses valores reduzem ainda mais o erro.
- O adaptador é aparafusado sobre na garrafa de calibração e o tubo de ensaio de bicarbonato é cuidadosamente inserido através do adaptador, certificando-se de que o tubo flutue sobre o líquido.
- Em seguida, a garrafa é fechada com firmeza. Neste momento, a garrafa pode ser virada com o fundo para cima e agitada fortemente. O objetivo é garantir que não sobre bicarbonato em pó no tubo.
- Pode-se deixar a garrafa sobre uma mesa por 3 minutos ou mais (agitação intermitente acelera o processo). Assim que o pó for dissolvido totalmente, a garrafa pode ser agitada com 2 ou 3 toques antes da utilização.
- A amostra de calibração deve ser usada no mesmo dia em que foi preparada, de preferência em até uma hora. Observou-se uma perda de cerca de 1 % do CO_2 por dia.

As configurações do analisador devem ser claramente identificadas, a fim de utilizar a coluna apropriada da tabela de conversão.

Assim como acontece com qualquer outra amostra, o processo de perfuração é crítico para uma medição confiável.

Antes da perfuração, certifique-se de a pressão do gás de força seja maior do que a pressão da amostra (depende da temperatura: cerca de 5 bar de pressão de força a 25 °C). Certifique-se também de que a saída da câmara do fluxo esteja fechada. Durante a etapa de perfuração, certifique-se de que não haja vazamentos ao redor da agulha e desgaseificação dentro da garrafa. Caso haja uma explosão da bolha na garrafa no momento, não tente calibrar o analisador. Prepare outra amostra de calibração.



Componentes do sistema:

Modelo	Descrição
32313	Calibração de CO_2: kit de iniciante, alto nível. Garrafa de calibração + adaptador + reagentes do modelo 32314.
32314	Kit de recarga. Alto nível. Reagentes para preparar uma solução de referência para calibrar os analisadores de CO_2. Alta carbonação de 3 a 8 g/kg.
32315	Calibração de CO_2: kit de iniciante, baixo nível. Garrafa de calibração + adaptador + reagentes do modelo 32316.
32316	Kit de recarga. Baixo nível. Reagentes para preparar uma solução de referência para calibrar os analisadores de CO_2. Baixa carbonação de 0 a 3 g/kg.

DOC043.90.30224.Jan15