



Aparelho de Orsat

Aparelho transportável para analisar gases por método volumétrico envolvendo absorção dos gases a analisar. As absorções dão-se em pipetas borbulhadoras de forma consecutiva com uma ordem pré-estabelecida, para garantir seletividade na absorção dos diferentes gases que constituem a amostra. A diminuição do volume na pipeta quando ocorre a absorção é uma medida do volume do componente absorvido.

Como o aparelho é transportável pode ser feita amostragem instantânea ligando na entrada da montagem (figura 2) um acessório para fazer a recolha de amostra.

Um exemplo de utilização deste equipamento é a análise do monóxido e carbono (CO), oxigénio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2) em gases de combustão (gases em chaminés).

Figura 1 - Aparelho para analisar gases por método volumétrico, fabricado por Burrell Technical Supply CO., Cabinet Model No. A39-540. Aparelho Inventariado no IST-DEQ em 1995 com o N.º 178 na Coleção de Instrumentos Antigos Didáticos e de Investigação do Lab. Química

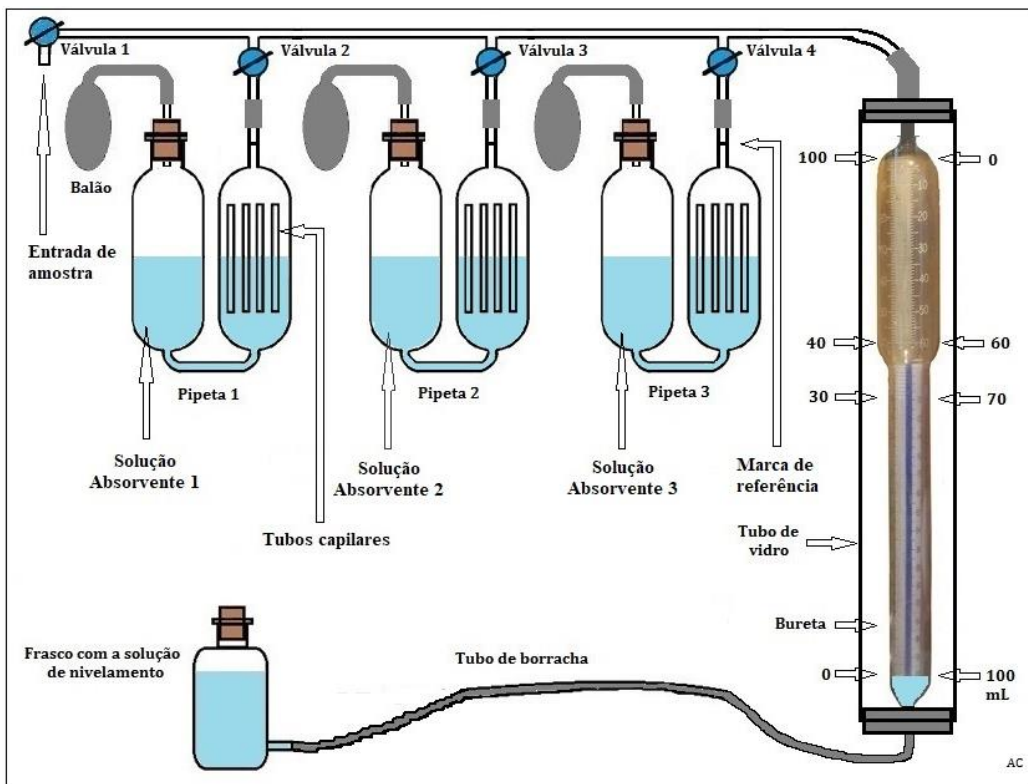


Figura 2 - Esquema do analisador de gases

Reagentes

Tomando como exemplo a análise dos gases de combustão, os reagentes são:

Na pipeta 1 - Solução de hidróxido de potássio para absorção do CO_2 .

Na pipeta 2 - Solução mistura de ácido pirogálico e hidróxido de potássio para absorção do O_2 .

Na pipeta 3 - Solução de cloreto cuproso (com um pouco de cobre metálico em fio para evitar a oxidação do cobre I) para absorção do CO .

No frasco - Solução de nivelamento com 20% em peso de sulfato de sódio e 5% em volume de ácido sulfúrico, e algumas gotas de alaranjado de metilo para corar¹.

Instruções para o doseamento dos gases na amostra

- Encher até meio as três pipetas com as soluções absorventes respectivas.
- Colocar a solução de nivelamento no frasco de modo a encher a bureta quando o frasco é elevado.
- Tapar as pipetas com a rolha e o balão e ligá-las à linha de torneiras (uniões de borracha), como mostrado na figura 2.
- Com a válvula 1 aberta encher a bureta com a solução de nivelamento elevando o frasco (marca 100 superior).
- Fechar a válvula 1 e abrir a válvula 2, descer o frasco até a solução na pipeta 1 atingir a marca de referência, fechar a válvula 2.
- Repetir o procedimento para as pipetas 2 e 3.

- Encher a bureta com a solução de nivelamento (marca 100 superior).
- Ligar a amostra à entrada da linha, abrir a válvula 1, introduzir na bureta 100 mL de gás amostra deslocando o frasco, para que a solução de nivelamento desça para a marca zero inferior da bureta, e feche a válvula 1.
- Abrir a válvula 2 e passar o gás amostra através da solução de absorção várias vezes subindo e descendo o frasco.
- Terminar fazendo regressar a solução de absorção à marca de referência, o volume em falta na bureta é então lido.
- Repetir e terminar quando duas leituras consecutivas forem iguais.
- O volume em falta na bureta ($x \text{ mL} = V(\text{CO}_2)$) é a percentagem em volume de CO_2 na amostra de gás (% CO_2).
- Repetir este procedimento para a segunda e terceira pipeta respetivamente, para obter a percentagem de O_2 e de CO no gás amostra.

Nota: As leituras na bureta devem de ser feitas à pressão atmosférica, para isso garantir que ao fazer as leituras na bureta a solução no frasco e na bureta estão no mesmo nível. A amostra é mantida à temperatura ambiente enchendo de água o tubo de vidro que envolve a bureta.

Para a amostra de gás do exemplo considera-se como gás residual o nitrogénio (N_2), assim:

$$\begin{aligned} \% \text{O}_2 &= (V(\text{O}_2) - V(\text{CO}_2)) \\ \% \text{CO} &= (V(\text{CO}) - V(\text{O}_2)) \\ \% \text{N}_2 &= 100 - \% \text{CO}_2 - \% \text{O}_2 - \% \text{CO} \end{aligned}$$

Bibliografia e referências

1 - Texas Air Control Board, Sampling Procedures Manual, Appendix F, Orsat Analysis, January 1983, Revision Date July 1985.