

## Experimento 4 - Desmontagem e montagem de um sistema de vácuo

### Introdução

### SISTEMA DE VÁCUO

(Bomba Difusora em série com Bomba Mecânica)

Neste roteiro, descrevemos a seqüência padrão de operação de um sistema de vácuo constituído de uma bomba mecânica e uma bomba difusora. As etapas envolvidas na operação, desde o início do uso do sistema até o desligamento do sistema, devem ser seguidas ao longo do curso de acordo com as regras aqui estabelecidas.

**1a. Etapa** – Geralmente todas as válvulas de um sistema de vácuo estão fechadas quando o sistema está desligado. Muitas vezes também temos de trabalhar dentro da câmara para colocar amostras, material de evaporação, etc., de forma que no início devemos colocar o sistema bomba mecânica (BM) e bomba difusora (BD) em funcionamento antes de fazermos vácuo na câmara. Assim, a primeira etapa é ligar a BM, e abrir a válvula  $S_1$ .

**2a. Etapa** – Em seguida devemos ligar o sistema de refrigeração da BD. Normalmente o sistema de refrigeração é constituído ou de uma ventoinha ou de uma corrente de água que circula em uma tubulação em volta da bomba difusora. Somente após verificar que o sistema de refrigeração está funcionando, deve ser ligada a BD, que leva cerca de 20-30 minutos para entrar em regime. Neste ponto temos o sistema de vácuo operando normalmente e podemos utilizá-lo para fazer vácuo na câmara. Observe que as etapas 1 e 2 podem ser realizadas mesmo sem a câmara no lugar.

**3a. Etapa** – A válvula  $S_2$  só pode ser aberta quando a pressão na câmara for menor do que  $\sim 10^{-1}$  Torr, pois ela não funciona bem para pressões maiores. Para isto utilizamos a BM para alcançar esta pressão. Fazemos isto fechando a válvula  $S_1$  (apenas por alguns minutos) e abrimos a válvula  $S_3$ . Quando a pressão na câmara for menor que  $10^{-1}$  Torr, fechamos a válvula  $S_3$  e abrimos a válvula  $S_2$ . Em seguida abrimos  $S_2$ . Após alguns minutos já devemos ligar o medidor de alto-vácuo. Em alguns minutos a pressão deve se aproximar de  $10^{-4}$  Torr, mas pode levar horas para atingir pressões próximas a  $10^{-6}$

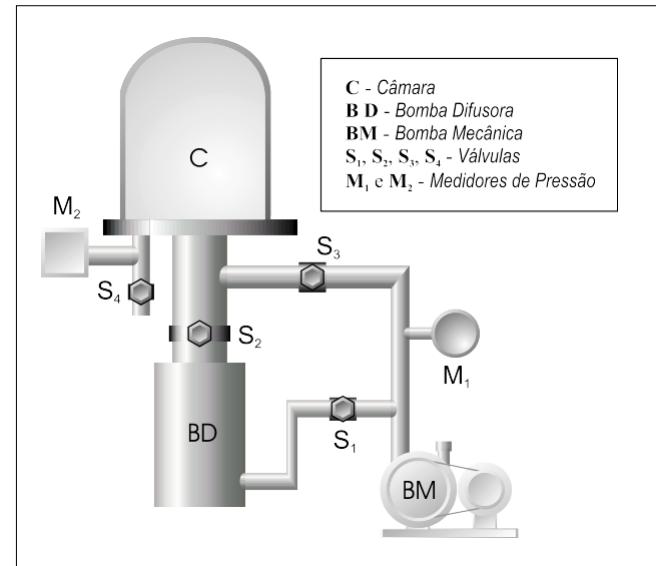


Figura 1 - diagrama esquemático de um sistema de vácuo convencional constituído de uma bomba mecânica e uma bombadifusora.

Torr.

**4a. Etapa** - Quando queremos realizar uma operação qualquer dentro da câmara, temos de colocá-la na pressão atmosférica. Para isso fechamos primeiramente S<sub>2</sub> e em seguida abrimos S<sub>4</sub>. S<sub>1</sub> continua aberta e S<sub>3</sub> fechada. Aguardar que a pressão aumente até a pressão atmosférica, e então a câmara pode ser aberta e as operações desejadas podem ser realizadas.



Duas **observações** que "jamais poderão ser esquecidas":

- **Primeira:** nunca abra S<sub>4</sub> com S<sub>2</sub> aberta, pois o óleo e as partes internas da BD ficarão oxidados.
- **Segunda:** jamais abra S<sub>3</sub> com a câmara em a1to vácuo, pois o óleo da BM irá para a câmara e BD. Lembre-se que do lado esquerdo de S<sub>3</sub> existe uma pressão de ~  $10^{-6}$  Torr e do lado direito ~  $10^{-2}$  Torr. Esta diferença de pressão é que provoca o fluxo de óleo da BM para a câmara ao abrir a torneira S<sub>3</sub>.

**5a. Etapa** - Após o término da operação na câmara, temos de evacuá-la novamente. Para isto, fechamos S<sub>4</sub> e em seguida realizamos o procedimento descrito na etapa 3.

**6a Etapa** – Para desligar o sistema, primeiramente fechamos a válvula S<sub>2</sub>, desligamos a BD e aguardamos cerca de meia hora para que o óleo da BD se resfrie. Observe que durante este tempo S<sub>1</sub> continua aberta e, S<sub>2</sub> e S<sub>3</sub> fechadas. Em seguida S<sub>1</sub> deve ser fechada e a BM, desligada. Após desligar a BM, "imediatamente" abra V para o ar entrar na BM.

---

### Objetivos:

Acompanhar a operação básica do sistema e as desmontagem completa e entender todas as partes do sistema e suas funções. Montar o sistema novamente com todos os cuidados possíveis, ligar novamente e verificar a sua sua operação.