Densidade (FÍSICA)

Um envoltório de tecido cheio de ar quente provindo de uma fogueira de palha foi o primeiro modelo de dirigível que no fim do século XVIII cortou os céus de Paris. Obra dos irmãos Montgolfier, era o começo de uma tecnologia aerostática baseada na utilização dos gases de baixa densidade, como o hidrogênio, o oxigênio e o hélio.

O termo densidade denota, de maneira geral, a relação existente entre uma grandeza e o espaço ou volume associado a ela. Assim, densidade de um gás seria a quantidade de partículas desse gás que ocupa um certo volume; e densidade de carga elétrica de um condutor seria o número de cargas que atravessam certa área desse condutor.

Densidade absoluta ou massa específica é uma propriedade física das substâncias cujo valor se calcula pela relação entre certa massa da substância e o volume ocupado por ela (d = m/V), tomando por unidade geralmente o grama por centímetro cúbico (g/cm3); no sistema internacional a unidade é o quilograma por metro cúbico (kg/m3). Densidade relativa ou simplesmente densidade de um material é o quociente entre a massa específica desse material e a massa específica de um padrão. De modo geral, o padrão utilizado é a água destilada a 4o C, cuja densidade absoluta pode ser considerada como 1g/cm3.

A densidade é determinada em duas etapas. Primeiro determina-se a massa do corpo cuja densidade se quer medir; em seguida, determina-se a massa de água destilada à temperatura de 4o C, cujo volume seja igual ao do corpo em questão. Obtidos esses dois valores, basta dividir o primeiro pelo segundo, para se estabelecer o valor da densidade. No caso dos gases, utiliza-se como padrão a densidade do ar nas condições normais de temperatura e pressão.

Em laboratórios, a determinação da massa específica pode ser feita com grande precisão, por meio de aparelhos simples. Essa medida é de grande importância na física e na química modernas, pois com ela pode-se chegar a valores aproximados dos pesos moleculares dos gases e dos pesos atômicos e moleculares de substâncias sob a forma de cristal. Seu estudo é importante subsídio na análise da constituição de soluções líquidas e gasosas, bem como na determinação de constantes físicas como a tensão superficial e a viscosidade.

A temperatura e a pressão são fatores que influem no valor da densidade. Normalmente, a um aumento de temperatura corresponde um decréscimo no valor da densidade, e a um aumento de pressão corresponde um aumento de densidade. Para os corpos em estado sólido ou líquido, o efeito causado pela pressão é naturalmente pequeno, mas o que resulta da variação de temperatura é importante. Nos gases, ambos os efeitos devem ser sempre considerados.

Aparelhos. Nos laboratórios, vários tipos de aparelhos são usados para a medida da densidade ou da massa específica das substâncias: balança hidrostática, balança de Mohr e vários tipos de picnômetros e areômetros. Para líquidos, podem ser usados aparelhos denominados densímetros, que fornecem diretamente o valor da densidade, utilizando-se para tal os princípios de Arquimedes.

O picnômetro consiste num vaso de vidro graduado, capaz de medir com grande precisão o volume do líquido nele colocado. Um de seus modelos consta de um vaso de vidro com rolha oca, atravessada por funil especial. Em primeiro lugar, obtém-se separadamente o peso M do corpo sólido cuja densidade se quer medir e o do picnômetro cheio de água até seu nível de referência. Feito isso, coloca-se o corpo, reduzido a pó, dentro do picnômetro, deixando-se vazar a água até o nível de referência. Ao se pesar de novo o conjunto, verifica-se ser necessário colocar pesos para que o equilíbrio se restabeleça. A densidade será igual ao quociente da divisão do peso M do corpo pelo peso M' da água deslocada (o qual corresponde aos pesos adicionados).

O picnômetro para líquidos é semelhante a esse, mas em lugar de rolha, possui um tubo capilar terminado por funil. Nesse tubo existe um traço para referência. Enche-se o aparelho com o líquido cuja densidade se quer medir até o traço de referência e pesa-se o conjunto. Faz-se o mesmo com água destilada e verifica-se ser necessário colocar pesos para que o equilíbrio se restabeleça. Para obter-se a densidade, basta dividir os dois pesos determinados.

Os areômetros dispensam balança e podem ser usados também na pesquisa e determinação da concentração de soluções. Há dois tipos: os de volume constante e os de peso constante. Entre os primeiros são mais conhecidos o de Fahrenheit e o de Nicholson. O primeiro é formado por ampola de vidro com uma haste na parte superior, terminada por pequeno prato. A haste é marcada com um traço como referência. O aparelho é introduzido no líquido, colocando-se pesos no pequeno prato superior até que a haste fique mergulhada, com o traço de referência no nível do líquido. A soma do peso do aparelho e dos pesos colocados corresponde ao peso do líquido deslocado. Repete-se a operação em relação à água. A densidade será o quociente da divisão dos dois pesos determinados. O areômetro de Baumé é de peso constante, com escala em graus Baumé. Consta de uma ampola encimada por tubo graduado arbitrariamente e terminado na extremidade inferior por uma esfera lastrada. Pode ser usado para medir a densidade de líquidos menos densos que a água (e nesse caso é chamado de pesa-ácidos) ou mais densos que a água (pesa-licores).

Os densímetros permitem a medida direta da densidade de certos líquidos. São essencialmente areômetros de peso constante, muito usados na medida da densidade do leite, para determinar sua pureza, e na medida da densidade das baterias elétricas. Densímetros especiais, destinados a determinar a concentração ou o teor alcoólico, denominam-se alcoômetros. Aferidos de modo a fornecerem, por leitura direta, a percentagem de álcool de uma solução de água e álcool, são empregados na indústria de bebidas e no controle de qualidade do álcool combustível.

[**www.enciclopediaescolar.hpg.com.br**](http://www.enciclopediaescolar.hpg.com.br)

**A sua enciclopédia na internet!**