

Mudanças de estado físico

O estado físico indica o modo de agregação dos átomos ou moléculas a uma dada temperatura e pressão. Quando variamos os valores de temperatura ou pressão, possibilitamos a ocorrência de mudanças de estado físico. A fim de estudarmos estas mudanças, usaremos o exemplo da substância conhecida como água, juntamente com uma história para ilustrar estes fenômenos que ocorrem no cotidiano.

Digamos que na sua cidade a temperatura esteja muito elevada. Suponhamos que ela seja 40 °C (leia-se: quarenta graus Celsius). Dias muito quentes provocam as famosas 'chuvas de verão'. A água da chuva acumula-se durante a precipitação, mas depois de algum tempo após a estiagem não vemos mais a água líquida e, gradativamente, ela parece 'sumir' diante dos nossos olhos. Para onde ela foi? Por que isto acontece?

Na verdade a água não 'some', como em uma mágica, mas sim muda de estado físico. O Brasil é um país predominantemente tropical, conhecido por seu clima de temperaturas elevadas. Geralmente a água da chuva que cai aqui está no estado líquido. Só que após estiagem, a água passa do estado líquido para o estado vapor. A esta transição de fase do estado líquido para o estado vapor damos o nome de vaporização.

A vaporização da água pode ocorrer, basicamente, através de duas formas: ebulição e evaporação.

A ebulição é um processo rápido, intenso, que ocorre quando o sistema se encontra com valores específicos de temperatura e pressão. No caso da água, são 100 °C e 1 atm (leia-se: uma atmosfera), respectivamente, mas no caso do dióxido de carbono, por exemplo, as temperatura e pressão de ebulição são, respectivamente, -40 °C e 7 atm! Perceba que além dos valores de temperatura e pressão, um outro fator que influencia a ebulição é a natureza da substância.

Dissemos que o Brasil é um país predominantemente quente. Porém, no estado do sul do país, principalmente no Rio Grande do Sul, há épocas do ano em que temos temperaturas abaixo de 0 °C, onde não raras vezes tem-se a formação de neve. A fim de amenizar o frio, se faz o chimarrão com água bem

quente. Aquela espécie de fumaça que sai da chaleira com água fervendo para preparar o chimarrão chama-se vapor d'água, o qual é resultado do processo de ebulição promovido pelo calor de combustão da chama do fogão.

Já a evaporação é um processo relativamente lento, em que as moléculas da substância, as "mais rápidas", devidamente orientadas na superfície do líquido, atingem a superfície e escapam para o ar. Além da temperatura, pressão e natureza do líquido, outro fator é a "superfície de contato". Quanto maior a área do líquido exposta ao ar ou vapor, mais rápida será a evaporação, pois mais moléculas estarão passando para o estado vapor.

Não confunda "área" do líquido com o "volume" do líquido em evaporação. Considerando recipientes com o mesmo volume de um líquido, evaporará mais rapidamente o recipiente que propiciar uma maior área de contato com o ar, visto que este fenômeno ocorre na interface entre as fases líquida e vapor.

Portanto, aquela água da chuva que parece sumir, na verdade, está simplesmente mudando de estado físico. Ela está em processo de vaporização, ou, mais precisamente, de evaporação.

Imagine agora que você queira fazer um suco natural, a fim de atenuar a sensação térmica em decorrência da temperatura elevada. Após descascar e espremer as frutas, misturar o suco à água, colocar açúcar e provar se estava de acordo com seu gosto, você resolve também acrescentar alguns cubos de gelo à bebida.

Logo após tirar a forma de gelo do aparelho refrigerador, o telefone toca em sua casa. Imagine que a conversa ao telefone durou alguns minutos e, quando você voltou à cozinha, o gelo havia derretido. Por que aconteceu isto?

Sabe-se que o calor sempre é transferido do corpo de temperatura mais elevada para o de menor temperatura. Após retirar a forma de gelo, a água passou do estado sólido para o líquido. A esta mudança damos o nome de fusão. Ela ocorre porque a água no estado sólido foi exposta a um ambiente de maior temperatura que aquela em que estava submetida quando dentro do aparelho refrigerador. Assim, as moléculas de água absorveram calor do ambiente e passaram a constituir o estado líquido. É importante salientar que estamos considerando que as pressões no interior do aparelho refrigerador e na cozinha sejam de mesmo valor.

Bem, você não gostou nada disso. Afinal de contas, o gelo era para tornar seu suco mais

refrescante. Então você resolve colocar a fôrma com a água líquida novamente dentro do aparelho refrigerador. Após algumas horas, a água volta ao estado sólido. Isto ocorre porque as moléculas do líquido perdem calor para o refrigerador, pois este se encontra a uma temperatura inferior a da água.

Você espera o congelamento lendo um livro de química. Depois de um tempo o gelo está formado. Tudo pronto para você tomar o refresco do jeito que imaginou, horas atrás. Após preparar alguns sanduíches, você coloca finalmente um pouco de suco com gelo em um copo de vidro e liga a televisão. Distraído com o programa, você não percebe a lenta formação de água líquida do lado de fora do copo. Depois de um tempo toca a campainha de sua residência. Trata-se de seu amigo que veio lhe fazer uma visita. Ao cumprimentá-lo, você fica constrangido por molhar a mão de seu amigo. Antes disso você não havia notado que o copo estava molhado. Você poderia pensar: será que o copo está furado ou aconteceu alguma coisa que promoveu a formação de água líquida na parte de fora do copo?

A água formada é resultado de um exemplo de outro processo de mudança de fase. Sabe-se que o ar tem umidade em sua composição. Como o suco no copo está a uma temperatura muito baixa, em decorrência da adição dos cubos de gelo, e também pelo fato de estar em contato com o vidro que constitui o copo, o mesmo também acaba se resfriando. Isto promove o processo chamado de condensação, ou seja, a passagem do estado vapor para o estado líquido. O vapor de água do ar é condensado na parte de fora do copo.

Emiliano Chemello, professor do ensino médio em Caxias do Sul e região.