Box 1

Reações Químicas e Reversibilidade

A água presente em um copo evapora-se, passando para a atmosfera. A umidade presente no ar, ou seja, o vapor de água pode condensar-se em uma superfície como o lado externo de uma garrafa de água retirada da geladeira, retornando ao estado líquido. As mudanças de estado da água são, portanto, processos reversíveis.

E quando você quebrar um copo consegue fazer com que ele volte à forma original? Não, por mais que tente. Processos que não podem retornar aos estados iniciais são chamados de processos irreversíveis. A queima de combustível é outro exemplo típico de processo irreversível. Ao ser queimado, o etanol (CH_3CH_2OH) se transforma em gás carbônico (CO_2) e água (H_2O), como descreve a equação química:

$$CH_3CH_2OH_{(l)} + 3\ O_{2(g)} \rightarrow 2\ CO_{2(g)} + 3\ H_2O_{(g)}$$

Após algum tempo, todo o álcool é consumido e a reação cessa, por falta de um dos reagentes: o etanol. Depois, não há como voltar ao estado inicial, já que gás carbônico e água não produzem etanol espontaneamente.

Sistemas Químicos Reversíveis:

A reversibilidade é uma característica da reação e está associada a condições como: temperatura, pressão e concentração dos reagentes. Algumas reações só são reversíveis sob condições especificas. A decomposição da água por eletrólise produz os gases oxigênio e hidrogênio, como consequência da passagem de corrente elétrica por água levemente acidificada. Uma vez separados os gases hidrogênio e oxigênio liberados na eletrólise, se misturados podem reagir explosivamente, caso haja o fornecimento de energia para iniciar o processo, produzindo novamente água. É importante notar que as propriedades dos gases isolados, hidrogênio e oxigênio gasosos, são totalmente diferentes das da substância água.

No entanto, muitas reações são facilmente reversíveis, e tão logo os produtos sejam formados, começam a reagir, produzindo novamente os reagentes. Isso acontece principalmente entre gases e soluções. Para indicar a reversibilidade, as equações são representadas com uma seta dupla com meia ponta cada ($\rightleftharpoons$), indicando que as reações se processam nos dois sentidos. A equação a seguir, de produção da amônia, exemplifica reações de equilíbrio:

$$1\ N_{2(g)} + 3\ H_{2(g)} \rightleftharpoons 2\ NH_{3(g)}$$

A natureza é repleta de sistemas reversíveis. É dessa forma que a hemoglobina captura o gás carbônico no pulmão, onde sua concentração é alta, e transporta para os tecidos, onde é liberado e utilizado nas reações biológicas. A hemoglobina volta até os pulmões e o ciclo se repete.