

Uma breve historia da primeira lei

A história da termodinâmica é uma fascinante história de como a curiosidade e a engenhosidade humanas levaram à descoberta de leis fundamentais da natureza que regem o comportamento do calor, do trabalho e da energia. A termodinâmica é o ramo da física que estuda as transformações de energia e sua relação com variáveis macroscópicas como temperatura, pressão e volume. A primeira lei da termodinâmica é uma das pedras angulares desta ciência, e afirma que a energia total de um sistema é conservada em qualquer processo, seja reversível ou irreversível.

A primeira lei da termodinâmica é um princípio que afirma que a energia total de um sistema é constante em qualquer processo, seja reversível ou irreversível. Isso significa que a energia não pode ser criada nem destruída, mas apenas transformada de uma forma para outra, ou transferida de um sistema para outro. A primeira lei da termodinâmica pode ser expressa matematicamente como:

$$\Delta E = Q - W$$

onde ΔE é a variação da energia interna do sistema, Q é o calor adicionado ou retirado do sistema, e W é o trabalho realizado pelo ou sobre o sistema. A convenção de sinais é que o calor e o trabalho são positivos quando entram no sistema, e negativos quando saem do sistema.

A primeira lei da termodinâmica tem muitas aplicações em nossa vida cotidiana, pois explica como diferentes formas de energia podem ser convertidas e utilizadas para diversos fins. Alguns exemplos da primeira lei da termodinâmica na vida cotidiana são:

- Tomar banho: Quando tomamos banho, experimentamos a transferência de calor entre nosso corpo, a água e o ar. A água inicialmente tem uma temperatura maior que a do nosso corpo, então ela transfere calor para nós, fazendo-nos sentir quentes. No entanto, com o passar do tempo, a água perde calor para o ar e para nós, tornando-se mais fria. Nosso corpo também perde calor para o ar, mas não tanto quanto a água, pois nosso corpo tem mecanismos para manter uma temperatura constante. A primeira lei da termodinâmica nos diz que a energia total do sistema (nosso corpo, a água e o ar) é conservada, mas a distribuição de energia entre os componentes muda devido à transferência de calor.
- Fotossíntese: As plantas usam a energia da luz solar para converter dióxido de carbono e água em glicose e oxigênio. Este é um exemplo da conversão de energia radiante em energia química. A energia química armazenada na glicose pode ser usada pelas plantas para seu crescimento e metabolismo, ou por outros organismos que consomem as plantas. A primeira lei da termodinâmica nos diz que a energia total do sistema (o sol, as plantas e a atmosfera) é conservada, mas a forma de energia muda devido à fotossíntese.
- Fusão de cubos de gelo: Quando deixamos um cubo de gelo ao ar livre, ele derrete e se transforma em água. Este é um exemplo da mudança no estado da matéria devido à transferência de calor. O cubo de gelo absorve calor do ar circundante,

tornando-se mais quente e mudando seu estado de sólido para líquido. O ar perde calor para o cubo de gelo, tornando-se mais frio. A primeira lei da termodinâmica nos diz que a energia total do sistema (o cubo de gelo e o ar) é conservada, mas a energia interna do cubo de gelo aumenta e a energia interna do ar diminui devido à transferência de calor.

- Ligar um aquecedor: Quando ligamos um aquecedor, usamos energia elétrica para produzir energia térmica. Este é um exemplo da conversão de energia elétrica em energia térmica. O aquecedor tem uma bobina de aquecimento que usa energia elétrica para gerar calor. O calor é então transferido para a água que flui pelo aquecedor, tornando-a mais quente. A água pode então ser usada para tomar banho, lavar ou cozinhar. A primeira lei da termodinâmica nos diz que a energia total do sistema (o aquecedor, a água e a fonte de eletricidade) é conservada, mas a forma de energia muda devido ao aquecedor.

As origens da termodinâmica remontam à antiguidade, quando as pessoas observaram e experimentaram vários fenômenos envolvendo calor e fogo. Por exemplo, os gregos propuseram a teoria dos quatro elementos da matéria, na qual o fogo era um dos elementos básicos, juntamente com a terra, a água e o ar. Os egípcios, os chineses e os indianos também desenvolveram várias tecnologias e teorias relacionadas ao calor, como o calendário solar, o fogo de fricção e o conceito de prana (força vital).

No entanto, foi somente nos séculos XVII e XVIII que o estudo científico do calor e seus efeitos sobre a matéria começou a tomar forma, graças ao desenvolvimento de termômetros, calorímetros e motores a vapor. Alguns dos pioneiros deste campo foram Robert Boyle, Joseph Black, Daniel Bernoulli e Benjamin Thompson (Conde Rumford), que fizeram importantes contribuições para a compreensão da natureza do calor, a distinção entre calor e temperatura, o conceito de calor latente e a teoria cinética dos gases.

A primeira lei da termodinâmica, como a conhecemos hoje, surgiu do trabalho de vários cientistas no século XIX, que se interessaram pela eficiência e desempenho dos motores térmicos, como o motor a vapor e o motor Stirling. O primeiro a formular a lei de forma geral foi Julius Robert von Mayer, um médico alemão que, em 1842, publicou um artigo no qual afirmava que “a energia não pode ser criada nem destruída”. Ele também calculou o equivalente mecânico do calor, ou seja, a quantidade de trabalho que pode ser obtida a partir de uma determinada quantidade de calor, ou vice-versa.

Na mesma época, James Prescott Joule, um cervejeiro e físico inglês, realizou uma série de experimentos para medir o equivalente mecânico do calor, usando diferentes métodos e aparelhos, como a roda de pás, o gerador eletromagnético e a expansão de gás. Ele confirmou o resultado de Mayer e mostrou que o calor e o trabalho mecânico são formas intercambiáveis de energia. Ele também demonstrou que a energia interna de um gás depende apenas de sua temperatura, e não de sua pressão ou volume.

Outra figura-chave no desenvolvimento da primeira lei da termodinâmica foi Hermann von Helmholtz, um polímata alemão que, em 1847, publicou um artigo intitulado “Sobre a Conservação da Força”, no qual generalizou a lei para incluir não apenas a energia mecânica e térmica, mas também a energia química, elétrica e magnética. Ele também

introduziu o conceito de energia potencial, e mostrou que a energia total de um sistema é igual à soma de suas energias cinética e potencial.

A peça final do quebra-cabeça foi fornecida por Rudolf Clausius, um matemático e físico alemão que, em 1850, deu uma formulação matemática precisa da primeira lei da termodinâmica, usando os conceitos de energia interna, calor e trabalho. Ele também definiu o conceito de entropia, e enunciou a segunda lei da termodinâmica, que afirma que a entropia de um sistema isolado só pode aumentar ou permanecer constante em qualquer processo. Ele também cunhou o termo “termodinâmica” para descrever a ciência do calor e da energia.

A primeira lei da termodinâmica é um princípio poderoso e universal que se aplica a todos os tipos de sistemas e processos, desde a escala microscópica até a escala cósmica. Ela tem muitas implicações e aplicações em física, química, biologia, engenharia e outros campos da ciência e da tecnologia. Ela também é um testemunho da busca humana pelo conhecimento e compreensão do mundo natural.

Referências:

- [History of thermodynamics - Wikipedia](#)
- [History of Thermodynamics, Origin, and Timeline - Solar energy](#)
- [First law of thermodynamics - Wikipedia](#)
- [What is the first law of thermodynamics? - Khan Academy](#)
- [Laws of thermodynamics - Wikipedia](#)