45 PROFESSOR ANGELO ANTONIO LEITHOLD

04 Entropia

A obra Entropia de Leithold, Angelo Antonio, Leithold, A. A..; Angeloleithold foi licenciada com uma Licença Creative Commons - Atribuição - Uso Não-Comercial - Obras Derivadas Proibidas 3.0 Não Adaptada. Com base na obra disponível em sites.google.com.

Permissões adicionais ao âmbito desta licença podem estar disponíveis em https://sites.google.com/site/bioengenharia1/entropia.

Voltar para Lei Zero da Termodinâmica

Voltar para Primeira Lei da Termodinâmica

Voltar para Segunda Lei da Termodinâmica

Entropia, conceituação.

Se pudéssemos, de alguma forma, observar com algum tipo de instrumento especial o nosso micro-universo, como uma lente superpoderosa por exemplo, ou algum tipo de instrumento especial, poderíamos observar uma desordem a nível molecular ou de partículas. Poderíamos ver as partículas que compõe todas as substâncias, notaríamos uma grande desordem de partículas do ar, por exemplo, se chocando umas com as outras devido a quantidade de calor que estão ganhando.

E quando se diz que a entropia aumenta no sistema, e se alguma vez poderia estar em equilíbrio este mesmo sistema, a resposta certamente seria não, devido a que se necessitaria aquecer o ar de todo o planeta para pô-la em equilíbrio, e ainda nestas condições não estariam as moléculas em equilíbrio devido a que haveria de se aquecer o sistema circundante, ou seja, todo o sistema solar para

que o sistema na realidade estivesse em equilíbrio, mas ainda assim não estaria, porque haveria de aquecer todo o universo, e há que recordar que o universo está em continua expansão.

A entropia é uma palavra derivada do grego εντροπία, entropía, significa desordem, é uma grandeza termodinâmica geralmente associada ao grau de desordem. Ela mede a parte da energia que não pode ser transformada em trabalho. É uma função de estado cujo valor cresce durante um processo natural em um sistema fechado.

Quando um sistema termodinâmico passa do estado 1 ao estado 2, a variação em sua entropia é igual à variação da quantidade de calor reversível dividido pela temperatura.

Esta grandeza permite definir a Segunda Lei da Termodinâmica. Assim, um processo tende a dar-se de forma espontânea em único sentido. Por esses motivos, a entropia também é chamada de flecha do tempo. A unidade de entropia no SI é designada por J/K.

No início da década de 1850, Rudolf Clausius descreveu o conceito de energia desperdiçada, em 1876, o engenheiro químico William Gibbs chegou à conclusão de que o conceito de energia disponível ΔG em um sistema termodinâmico pode ser matematicamente obtido através da subtração da energia perdida $T\Delta S$ da variação da energia total do sistema ΔH. Estes conceitos foram desenvolvidos posteriormente por James Clerk Maxwell 1871 e Max Planck 1903.

Em 1877, Ludwig Boltzmann visualizou um método probabilístico para medir a entropia de um determinado número de partículas de um gás ideal, na qual ele definiu entropia como proporcional ao logaritmo neperiano do número de microestados que um gás pode ocupar:

$$S = k \cdot \ln \Omega$$

Onde S é a entropia, k é a constante de Boltzmann e Ω é o número de microestados possíveis para o sistema.

A entropia está relacionada com o número de configurações (ou arranjos) de mesma energia que um dado sistema pode assumir. A interpretação molecular sugere que, em uma situação puramente geométrica, quanto maior o número de configurações, maior a entropia. Por esta razão é geralmente associada ao conceito subjetivo de desordem. No entanto, o conceito de configurações equiprováveis não se restringe à configurações geométricas, mas envolve também as diferentes possibilidades de configurações energéticas.