TERMODINÂMICA

* Lei zero da termodinâmica: Se dois objetos A e B estão separadamente em equilíbrio térmico com um terceiro objeto C, então A e B também estão em equilíbrio térmico quando colocados em contato direto um com o outro. Essa lei estabelece a noção de temperatura e permite a medição e comparação de temperaturas.
* Primeira Lei da Termodinâmica (Conservação de Energia): A primeira lei estabelece que a energia total de um sistema isolado permanece constante. Ela afirma que a energia pode ser transferida entre diferentes formas (trabalho realizado ou calor trocado), mas a energia total do sistema permanece constante. Em outras palavras, a energia não pode ser criada nem destruída, apenas convertida de uma forma para outra.
* Segunda Lei da Termodinâmica (Lei da Entropia): A segunda lei aborda a direção e a eficiência das transformações de energia. Ela estabelece que a entropia de um sistema isolado sempre aumenta ou permanece constante em um processo termodinâmico.
* Terceira Lei da Termodinâmica (Princípio da Entropia Zero): A terceira lei estabelece que é impossível atingir a temperatura de zero absoluto (0 Kelvin ou -273,15 °C) por meio de um número finito de etapas em um processo termodinâmico. Ela também afirma que, à medida que a temperatura de um sistema se aproxima do zero absoluto, a entropia do sistema tende a um valor mínimo.
* Entropia: A entropia é uma grandeza termodinâmica que mede a tendência de um sistema de se tornar mais desordenado ou de se espalhar em um estado mais provável. Ela está associada à distribuição da energia e das partículas em um sistema.

MECÂNICA ESTATÍSTICA

* Ensemble Microcanônico: Nesse ensemble, o sistema está isolado e não troca energia, partículas ou volume com o ambiente externo. O número de partículas (N), a energia total (E) e o volume (V) são mantidos constantes. Cada microestado possível é igualmente provável e o sistema é descrito em termos de sua densidade de estados.
* Ensemble Canônico: Nesse ensemble, o sistema está em contato térmico com um reservatório térmico, permitindo troca de energia, mas mantendo o número de partículas (N) e o volume (V) constantes. A temperatura (T) do sistema é fixa, e os diferentes estados do sistema têm probabilidades de ocorrência de acordo com a distribuição de Boltzmann.
* Ensemble Grande Canônico: Nesse ensemble, o sistema pode trocar energia, partículas e volume com um reservatório térmico e de partículas. O número de partículas (N), o volume (V) e o potencial químico (µ) são mantidos constantes. A temperatura (T) também é fixa. Esse ensemble é usado para descrever sistemas em equilíbrio com reservatórios de partículas.

MECÂNICA QUÂNTICA

A mecânica quântica, como teoria fundamental da física, se desenvolveu a partir de uma série de experimentos e observações ao longo do final do século XIX e início do século XX. Aqui estão alguns dos principais experimentos que deram origem à mecânica quântica:

* Experimento de Efeito Fotoelétrico (1905): Realizado por Albert Einstein, esse experimento mostrou que a luz incidente em uma superfície metálica pode liberar elétrons, mas apenas quando a energia da luz atinge um certo limite, chamado de energia de corte. Isso sugeriu que a luz é composta de pacotes de energia discretos, conhecidos como fótons, em vez de ser uma onda contínua.
* Experimento de Difração de Elétrons (1927): Realizado por Clinton Davisson e Lester Germer, esse experimento demonstrou a natureza ondulatória dos elétrons. Eles observaram padrões de difração semelhantes aos padrões observados com a luz, fornecendo evidências de que partículas, como elétrons, exibem comportamento ondulatório.
* Efeito Compton: O efeito Compton ocorre quando um fóton incidente colide com um elétron livre. Durante a colisão, uma parte da energia e do momento do fóton é transferida para o elétron, resultando em um espalhamento do fóton com uma mudança em seu comprimento de onda e direção.
* Experimento de Exclusão Pauli (1924): Esse experimento, baseado nos princípios da estatística quântica de Fermi-Dirac, mostrou que dois férmions idênticos (partículas com spin semi-inteiro) não podem ocupar o mesmo estado quântico simultaneamente. Isso levou à descoberta do princípio de exclusão de Pauli, uma das bases da mecânica quântica e responsável pelas propriedades eletrônicas dos átomos e da tabela periódica dos elementos.