

Processos de transporte de energia

Existem três maneiras principais pelas quais energia, em suas diversas formas, pode ser transportada de um ponto a outro, seja através de um corpo ou no espaço:

- **condução**
- **convecção**
- **radiação**

Condução de Calor

Chama-se **condução de calor** a transferência de energia entre partes adjacentes de um corpo, em consequência da diferença entre suas temperaturas.

O calor sempre se transmite da temperatura mais alta para a mais baixa.

A maior ou menor capacidade que um corpo tem de conduzir calor depende de suas propriedades intrínsecas das substâncias que o formam. Assim, cada substância é caracterizada por uma propriedade que chamamos de **condutividade térmica**. Uma substância com grande condutividade térmica é um bom condutor de calor.

O fenômeno da condução de calor nos mostra que os conceitos de *calor* e *temperatura* são bastante diferentes. Por exemplo, barras formadas por diferentes substâncias podem conduzir quantidades de calor inteiramente diferentes no mesmo intervalo de tempo, embora apresentem a mesma diferença de temperatura nas suas extremidades. A diferença entre *calor* e *temperatura* é muito importante e podemos vê-la a partir da própria definição de calor: *calor* é energia em trânsito de um corpo a outro, devido a diferença de *temperatura* entre eles. Assim, **calor é energia transferida como consequência da diferença de temperaturas.**

Um exemplo diário de condução de energia se dá quando colocamos uma colher de metal dentro de uma xícara de café quente. Em pouco tempo a colher estará aquecida pois o metal que a forma é um bom condutor de energia térmica.

Convecção

Neste processo, quando uma diferença de temperatura é estabelecida no interior de um fluido, as partes mais aquecidas se deslocam na direção da sua superfície, enquanto que as partes mais frias se deslocam na direção da fonte de aquecimento. Estabelece-se, então, no interior do fluido uma troca contínua de calor, com regiões mais quentes ascendendo e regiões mais frias submergindo.

Este é o processo que vemos acontecer ao observarmos uma panela onde água está sendo aquecida. Bolhas quentes ascendem e estouram na superfície da água ao mesmo tempo em que regiões frias submergem para o fundo da panela.

Radiação

A radiação é o processo de transporte de energia que se dá por intermédio de fótons. Ao excitarmos um átomo seus elétrons absorvem energia passando para níveis mais energéticos. Em seguida, eles mudam

novamente para níveis de energia mais baixas e, ao fazerem isso, emitem fótons. Cada fóton, absorvido ou emitido, possui uma quantidade de energia que é igual à diferença de energia que existe entre os dois níveis que foram utilizados pelo elétron ou seja, o nível em que ele estava inicialmente e o nível em que ele está nesse momento.

Vamos explicar agora com mais detalhes o processo de emissão de energia por radiação. Vamos supor que um elétron está em uma órbita qualquer, entre aquelas permitidas, em torno de um núcleo atômico. É claro que existem outras possíveis órbitas, ou níveis de energia, que este elétron pode ocupar se ele tiver energia suficiente para isto. A diferença de energia entre cada uma destas várias órbitas possíveis e aquela onde está, efetivamente, o elétron pode ser facilmente calculada.

Vamos supor então que, por algum processo como, por exemplo, aquecimento, transmitimos energia para este átomo. Esta energia incidente, seja qual for a sua origem, é formada por fótons com vários comprimentos de onda. Eventualmente um destes comprimentos de onda pode corresponder à diferença de energia que existe entre algum dos possíveis níveis atômicos deste átomo e o nível onde está o elétron.

Quando esta energia externa incide sobre o elétron, ele absorverá um dos fótons incidentes desde que a energia desse fóton corresponda à diferença de energia entre um dos possíveis níveis atômicos e o nível onde o elétron está. Ao absorver esta energia o elétron realiza um **salto quântico** para o nível de energia mais alta que corresponde à sua nova energia total. Deste modo a diferença em energia entre níveis corresponde a um comprimento de onda específico da radiação incidente.

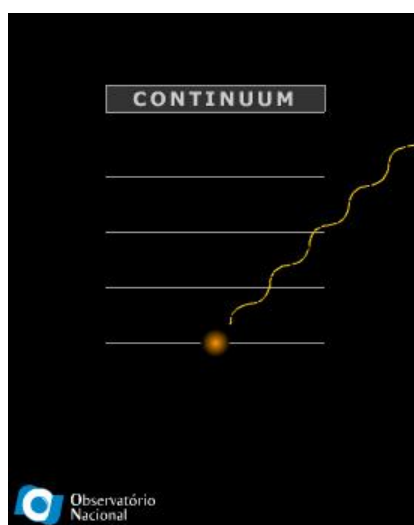
Por exemplo, um elétron está no segundo nível quântico. Incidimos radiação de vários comprimentos de onda sobre o elétron. Entre estes comprimentos de onda está aquele que corresponde à diferença de energia entre o nível quântico 5 e o nível 2 onde está o elétron. Nosso elétron absorve este fóton e passa para o nível 5, ocupando agora um estado de maior excitação do que aquele em que ele estava anteriormente.

Resumindo, quando o átomo encontra um fóton com um comprimento de onda específico, correspondente a diferença de energia entre níveis quânticos, o fóton será absorvido pelo átomo, e o elétron saltará do nível de energia mais baixa para o nível de energia mais alta.

O elétron neste novo nível de energia está em um **estado excitado**. No entanto, todos os elétrons que estão em estados excitados querem retornar a um nível de energia mais baixa. Para realizar isto o elétron libera um fóton, que transporta este excesso de energia, e retorna para um nível de energia correspondente a uma excitação menor. A este processo de emissão de energia damos o nome de **desexcitação**.

Resumindo, quando o elétron cai de um nível de maior energia para um de menor energia ele emite um fóton cuja energia é equivalente à diferença de energia entre estes dois níveis. Se o elétron excitado volta para o seu estado original, o átomo emite um fóton com o mesmo comprimento de onda específico daquele que o havia excitado inicialmente.

A imagem a seguir mostra uma excitação atômica causada pela absorção de um fóton e uma desexcitação causada pela emissão de um fóton.



No entanto, as regras para que a excitação ou desexcitação ocorram são muito rígidas. Em cada caso o comprimento de onda da radiação emitida ou absorvida, ou seja o fóton absorvido ou emitido, é **exatamente** a diferença de energia entre as duas órbitas atômicas envolvidas no processo. Esta energia pode ser calculada dividindo o produto da constante de Planck e velocidade da luz **hc** pelo comprimento de onda da luz. Assim, um átomo somente pode absorver ou emitir certos comprimentos de onda discretos (ou, equivalentemente, frequências ou energias). Podemos dizer, de modo equivalente, que somente certos fótons podem ser absorvidos ou emitidos por um átomo.