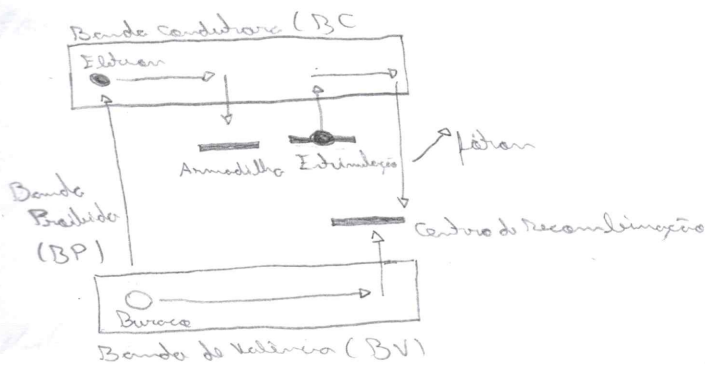


## Estudo Dirigido 8 - Semicondutores Termoluminescente

Descentes: Eduardo Freitas N° 9879254  
Caio César Freitas N° 9050906

① A termoluminescência é uma propriedade vista em alguns materiais de emitir luz visível ao serem aquecidos. Enquanto a luminescência opticamente estimulada emite luz ao ser atingida por luz.

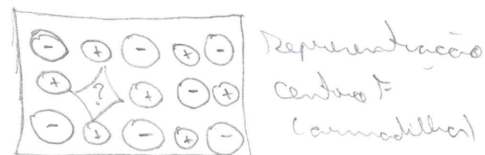
Apesar da diferença o processo físico por trás da emissão de luz é semelhante e ambos são confeccionados de materiais isolantes ou semicondutores.



O princípio físico por trás está envolvido com a Banda de Valência, onde há elétrons, e a banda condutora, que é vazia, e uma banda proibida, onde não é permitido a presença de elétrons.

Este material, ao ser exposto a radiação ionizante, tem o elétron da BV excitado o que o faz ir até a BC deixando um buraco na BV. Este buraco percorre a BV até ficar preso numa armadilha. Já o elétron percorre a BC até perder a energia cinética ganha da excitação, o que faz ele "cair" e voltar à BV porém em seu caminho de volta ele pode se encontrar com uma armadilha e ficar preso. E ao estimular o material novamente o elétron pode sair da armadilha e encontrar centros de recombinação e nesse processo de recombinação com o buraco ele emite luz. Essa luz emitida é proporcional a dose absorvida pelo material.

② Para criar as "armadilhas" é injetado impurezas nos materiais. Um exemplo dado em aula é o centro F, que é uma armadilha com vacância aniónica.



As armadilhas são classificadas em níveis de energia em relação à banda de condução. Armadilhas rasas são as mais próximas à BC e facilmente liberam o elétron aquecendo.

As armadilhas deimetrias são as mais usadas para aplicações em diodos TL e OS2 pois liberam os elétrons apenas a partir de uma excitação externa.

São as armadilhas profundas são as que necessitam de maior energia, seja ela, altas temperaturas (no caso de TL) ou fótons de maior energia (p/ OS2).

3) Todas estão relacionadas por emitirem luz ao serem excitadas.

O processo para cintiladores é um pouco diferente. Quando o elétron, que se encontra BV, é excitado ele passa para a BC e quando perde a energia adquirida retorna à BV e nesse processo de retorno emite um fóton, que é a cintilação vista.

Enquanto para TL e OS2 há armadilhas entre a BV e BC, onde tanto o elétron como o buraco podem ficar presos, emitindo luz somente quando recombinados.

4) a) Cada pico representa uma armadilha com profundidade, e consequentemente, níveis de energia distintos. O primeiro pico é uma armadilha rasa e o decaimento do sinal ocorre em alguns poucos dias.

O segundo pico é uma armadilha deimetria e seu sinal decai em algumas semanas ou meses, por isso são as mais interessantes para diodos TL e OS2.

E por fim o último pico é uma armadilha profunda onde seu decaimento demora alguns meses.

b) A princípio já descartamos as armadilhas rasas pois possuem pouca estabilidade. Tanto as armadilhas deimetrias quanto as profundas são boas para aplicações em diodos. Porém a faixa de temperatura para armadilhas profundas ( $\sim 300^\circ\text{C}$ ) é baixa inicialmente pois nessa faixa há muita interferência da radiação infravermelha.

Por esse fato as armadilhas mais eficientes são as deimetrias, que estão numa faixa de  $225^\circ\text{C} - 250^\circ\text{C}$ .

5) Para o TL a maior vantagem é a faixa reduzida de temperatura enquanto a maior vantagem é a possibilidade de definir a profundidade das armadilhas, o que não é possível no OS2.

Para OS2 uma vantagem é o espalhamento da luz que ocorre no detector enquanto a vantagem dele se dá pela possibilidade do número atômico efetivo ser próximo de

tecido biológico, visto uma aplicação  
médica.

Ambas as detectores podem  
ser utilizadas para atenuar dor  
em acidentes e principalmente  
como dormitório pessoal tanto  
em hospitais como em indústrias.