

8.1- RAIOS CATÓDICOS

Raios catódicos

A luminescência esverdeada que aparece na parede do tubo de Crookes sempre aparece no lado oposto ao catodo, em frente a este. Mudando-se a posição do catodo e a do anodo, de todas as maneiras possíveis, ela sempre aparece em frente ao catodo. Concluímos então que a luminescência é produzida por alguma coisa que sai do catodo, atravessa o tubo, e se choca com a parede de vidro. Quando este fenômeno foi descoberto, deu-se o nome muito vago de raios catódicos a essa coisa que sai do catodo, isso porque sua natureza era inteiramente desconhecida.

a. Natureza dos raios catódicos Depois de alguns anos que os raios catódicos foram descobertos, o estudo de suas propriedades mostrou claramente que eles são constituídos de partículas que possuem carga elétrica e massa mecânica muito pequena. Observou-se também que essas partículas são todas iguais, independentemente do metal do que é feito o catodo ou o anodo. Concluiu-se então, que essas partículas emitidas pelo catodo entram na constituição de todos os corpos. Elas foram chamadas elétrons.

Resumo

Os raios catódicos são elétrons, que são arrancados do catodo por causa da diferença de potencial existente entre o catodo e o anodo, e são atraídos pelo anodo.

b. Propriedades dos raios catódicos

1ª) Produzem luminescência nos corpos com que se chocam, como por exemplo, na parede do tubo. Foi esta propriedade que permitiu sua descoberta. A emissão dessa luz se explica do seguinte modo: os elétrons que constituem os raios catódicos, quando encontram o vidro, possuem grande energia cinética. Com o choque, eles perdem essa energia cinética, comunicando energia aos elétrons dos átomos do vidro; estes elétrons são então acelerados. E já sabemos que uma carga elétrica acelerada emite onda eletromagnética. Os elétrons do vidro emitem então, onda eletromagnética cujo comprimento de onda está nos limites da luz, isto é, onda eletromagnética visível.

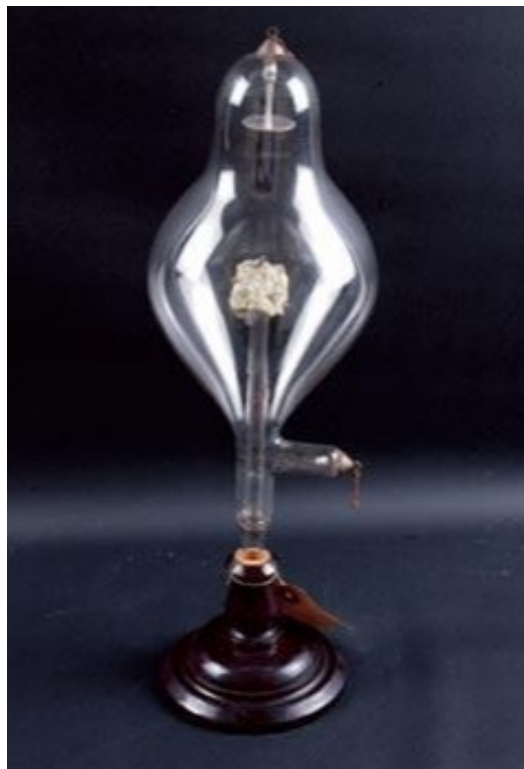
2ª) Propagam-se com grande velocidade, que varia desde um limite inferior de uns 100 / km seg. até um limite superior próximo da velocidade da luz)300.000/km seg. (a velocidade é maior quanto maior for a diferença de potencial aplicada entre o anodo e o catodo.

3ª) Propagam-se aproximadamente em linha reta. Costuma-se demonstrar esta propriedade construindo-se um tubo de Crookes em que o anodo seja uma cruz. Quando o tubo funciona em uma câmara escura nota-se na parede do tubo a sombra da cruz, indicando que os elétrons se propagam aproximadamente em linha reta; os que foram barrados pela cruz produziram sua sombra. A figura a é fotografia de um desses tubos. A figura b é fotografia de um desses tubos funcionando; esta fotografia foi tirada em uma câmara escura, com a própria luz emitida pela parede do tubo devido ao choque dos raios catódicos.



Fig. 1- Tubo de Crookes.

Esta propriedade também pode ser demonstrada com o tubo da figura abaixo. O catodo é o círculo central, e há dois anodos: um é a estrela, o outro é um disco com falta de uma estrela no meio. Quando o tubo funciona numa câmara escura, se nota, no lado direito a sombra da estrela; no lado esquerdo, uma estrela luminosa, produzida pelos raios catódicos que passaram pela parte central do disco.



4ª) Atravessam pequenas espessuras de materiais. Por exemplo, a cruz da figura a seguir deve ter de 1 a 2mm de espessura, senão é atravessada pelos elétrons.



5ª) Para demonstrar que os raios catódicos são constituídos de partículas que possuem energia cinética, constrói-se um tubo que tenha, entre o anodo e o catodo, uma hélice que possa girar facilmente. Quando o tubo funciona, a hélice é empurrada do catodo para o anodo, devido ao impacto dos raios catódicos. A figura abaixo é fotografia de um desses tubos, em que a hélice é feita de vidro.



6ª) São desviados por um campo elétrico ou por um campo magnético. Por um campo elétrico, porque os elétrons, tendo carga elétrica, ficam sujeitos à força nesse campo. Por um campo magnético, porque os elétrons em movimento constituem uma corrente elétrica; e já sabemos que uma corrente elétrica é sujeita a forças num campo magnético. O desvio dos raios catódicos nos campos elétricos e magnéticos sugeriu um método para a medida da carga elétrica e da massa do elétron, que estudaremos no próximo capítulo.

c. Aplicações dos raios catódicos Os raios catódicos permitiram a descoberta do elétron, fato que constituiu a origem da Física Atômica. Eles permitem a medida da carga elétrica e da massa do elétron, que são dados muito importantes para a Física moderna. Na indústria e na técnica suas aplicações crescem dia a dia. Assim, a imagem fornecida pelos aparelhos de televisão é dada por um tubo de raios catódicos.

Nota

Insistimos com o leitor para que fixe a diferença entre uma descarga elétrica num gás à baixa pressão e descarga no vácuo. No gás à baixa pressão, há um número relativamente grande de moléculas, de maneira que a descarga é formada pelo movimento de íons do gás para o

catodo, e elétrons para o anodo, conforme foi descrito no tópico "Condições para que um Gás seja Condutor - Ionização". Durante a ionização do gás se produz luz, e é por este motivo que nessas descargas há um feixe luminoso do anodo ao catodo (tubos de Geissler).

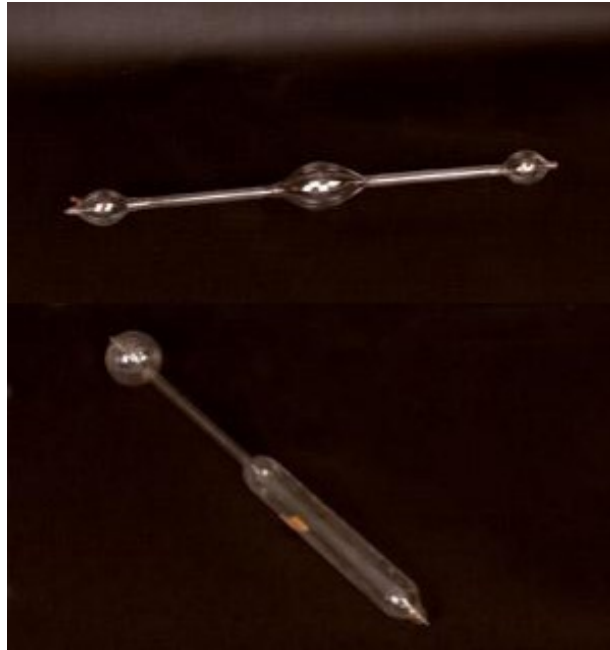


Fig. 2- Tubos de Geissler

Mas, na descarga no vácuo, o número de moléculas de gás que restam no interior do tubo é insignificante, de maneira que o número de íons formados também é insignificante, e não chega a se formar a corrente de íons como no caso anterior. Neste caso, a corrente elétrica no interior do tubo é constituída somente por elétrons que são arrancados do catodo e atraídos pelo anodo, isto é, raios catódicos. E como não há formação de íons, não há produção de luz no interior do tubo, e não há feixe luminoso entre o catodo e o anodo (Tubo de Crookes).