

Objetivos:

Mostrar la naturaleza corpuscular de los rayos catódicos.

Temas relacionados:

El electrón. Modelo atómico de Thomson.

Material:

- Fuente de alta tensión de corriente continua capaz de suministrar 3000 voltios.
- Tubo de Crookes con molinillo.
- Imán.
- Cables de protección de alta tensión con pinzas.

Montaje y desarrollo:

El tubo consta de un molinillo encerrado en un globo esférico y de dos electrodos planos enfrentados en uno de sus hemisferios, de tal manera que los rayos catódicos inciden solo sobre las paletas situadas en ese lado. Si los rayos son de naturaleza ondulatoria, las paletas, todo lo más, oscilarán, mientras que si son de naturaleza corpuscular es de esperar que el molinillo gire. La diferencia entre una propagación ondulatoria y una corriente de partículas puede ejemplificarse comparando el sonido con el viento. Al paso de una onda la materia oscila en torno a las posiciones de equilibrio, mientras que lo característico de las corrientes de partículas es la colisión, que provoca desplazamientos.

Las aspas del tubo que se presenta en las ilustraciones tienen, además, tres pinceladas de material fosforescente por ambas caras, que cuando se excitan se iluminan con los tres colores básicos.

Se conectan los electrodos a la fuente de alta tensión apagada y con el regulador, caso de que lo tenga, al mínimo. Ambos electrodos son idénticos: cualquiera puede servir de cátodo, por lo que no es necesario tomar ninguna clase de precaución en lo que se refiere a la polaridad de las conexiones.



Ilustración 1: Tubo de Crookes con molinillo



Ilustración 2: Vista superior



Ilustración 3: Montaje de la práctica

Se enciende la fuente y se va aumentando la tensión. Llega un momento en el que las pinceladas fosforescentes situadas del lado del cátodo se iluminan intensamente. En torno a los 2000 o 3000 Voltios el molinillo empieza a girar en el sentido que va del cátodo al ánodo.

En las prácticas con tubos de descarga y de rayos catódicos no deben sobrepasarse los 5000 Voltios, a no ser que haya garantía explícita por parte de los fabricantes de que a esas tensiones no se generan rayos X. Si el vidrio de los tubos no está blindado, tensiones superiores a ese valor generan radiaciones que pueden ser nocivas. Precisamente por esta razón se desaconseja el uso de los carretes de inducción, prohibidos para estas prácticas en algunos países.

Comentarios:

Esta práctica se puede realizar en primero de bachillerato, en el contexto del desarrollo de la teoría atómica, después de la del tubo de Crookes con cruz de Malta. Además ambas prácticas pueden utilizarse para hacer algún inciso sobre el origen de la electrónica y, más en concreto, sobre el funcionamiento de los tubos de rayos catódicos de televisores y monitores.

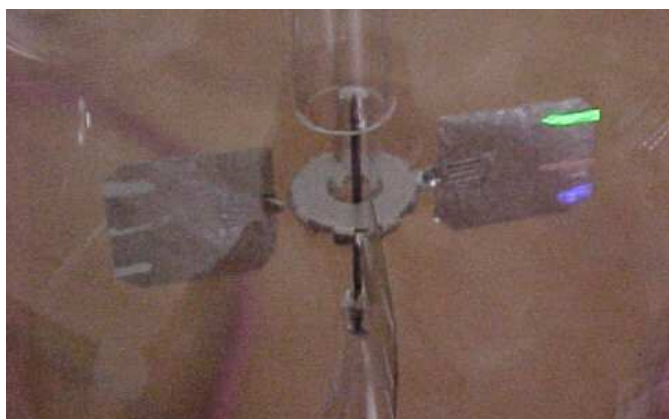


Ilustración 4: Excitación de sustancias fosforescentes