

FICHA TÉCNICA

APARATO CONSTANTE DE PLANCK

FEM89720

DESCRIPCIÓN:

El Aparato para determinar la Constante de Planck siempre ha sido el “Aparato de Efecto Fotoeléctrico”. Se introduce luz de varias longitudes de onda en un fototubo con un cátodo sensible a la luz. Cuando los fotones golpean la superficie del cátodo, se transfiere su energía a los electrones los cuales se liberan de la superficie del cátodo. El movimiento en el tubo hacia el ánodo es detenido por un pequeño voltaje reverso aplicado al ánodo. La magnitud de este voltaje para detener completamente el flujo de electrones es una medida del nivel de energía de los electrones más excitados. Este maravilloso experimento prueba que la



longitud de onda de la luz determina la energía en los fotones... no la cantidad de luz. Cuando se grafica la frecuencia de varios rayos de luz versus el nivel de voltaje de los electrones para cada rayo, se descubre un gráfico de línea recta. El valor de la pendiente de este gráfico se conoce como la Constante de Planck. En este instrumento más simple, se mide el voltaje cuidadosamente mediante el flujo de 2 microamperes por cada led seleccionado. La longitud de onda de cada LED está marcada en el panel frontal. Se debe convertir la longitud de onda en frecuencia y graficarla versus el “voltaje de ruptura” que permite que 2 μA fluyan. A estas corrientes tan pequeñas, los LEDs están en su punto JUSTO de conducción.

INSTRUCCIONES:

Las funciones de operación se pueden ver en la parte posterior del instrumento.

1. Conecta la batería o fuente de poder a los conectores marcados como “input”. El voltaje puede ser de 9 a 12 V Ac o DC. Los terminales de conexión de tipo banana de 4mm están marcados con + y -, pero va a convertir la corriente alterna AC en continua DC para este experimento. La conexión inversa de polaridad no va a dañar el instrumento.

2. Configure un multitester digital a una escala de valores de corriente de $200\mu\text{A}$. Conéctelos a los terminales "A".
3. Configure un multitester digital a una escala de valores de voltaje continuo DC de 20V. Conéctelos a los terminales "V".
4. Coloque el selector de posición LED a una longitud de onda de LED de 465 nanómetros.
5. Comenzando en la posición "min", aumente el voltaje aplicado al LED hasta que se lea en el multitester que la corriente a través del LED es de $2\mu\text{A}$. NOTA IMPORTANTE: Es una buena práctica no observar el LED muy de cerca, particularmente con longitudes de onda más cortas (frecuencias mayores), porque la luz puede contener algo de ultravioleta lo cual, en el tiempo, puede dañar la retina del ojo.
6. Con $2\mu\text{A}$ a través del LED, lea y registre el voltaje aplicado al LED que muestra el multitester digital configurado en Volts.
7. Repita los pasos 4 a 6 seleccionando los siguientes LEDs.
8. Una vez que se han registrado las lecturas para los 7 LEDs, grafique frecuencia de la luz desde el LED (eje x) versus voltaje aplicado (eje y).

CLAVE:

La frecuencia de la luz es: velocidad de la luz / longitud de onda. C / λ .

Por ejemplo, usando la longitud de onda de 465 nm: $3 \times 10^8 \text{ m/s} / 465 \times 10^{-9} \text{ m}$.

Lo dejamos como un dígito con dos decimales $\times 10^{14} \text{ Hz}$.

En el ejemplo: para la longitud de onda de 465 nm, la frecuencia va a ser $6,45 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

La CONSTANTE DE PLANCK es: pendiente del gráfico (delta en Voltaje / delta en Frecuencia) \times el valor de carga de un electrón. Podemos usar $1,6 \times 10^{-19}$

¿Qué valor obtienes para la Constante de Planck?

NOTA:

El valor real de la Constante de Planck es $6,626 \times 10^{-34} \text{ Joule Segundos}$.

Ejercicio especial: trabaje a lo largo de los cálculos para probar que la unidad de la Constante de Planck es joule segundos (Js).

Producto diseñado y fabricado en Australia. Comercializado por INDAGA CIENCIAS.