
El efecto fotoeléctrico

1. OBJETIVOS

Entender el fundamento del efecto fotoeléctrico y los conceptos de función de trabajo en un metal y de energía de los fotones.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

El **efecto fotoeléctrico** consiste en la inducción, por absorción de luz, de un flujo de electrones que escapan de un metal. Para que esto ocurra es necesario que la energía de los fotones de luz incidentes sea superior a la energía que necesita un electrón del cátodo para escapar (trabajo de salida W_0). La energía cinética E_c de los fotoelectrones emitidos por el cátodo viene dada por la expresión

$$E_c = hf - W_0, \quad (1)$$

donde $h=6,625 \times 10^{-34}$ J·s es la constante de Plank y $f=c/\lambda$ es la frecuencia de la luz.

Estos electrones inciden sobre el ánodo generando una **fotocorriente**. El potencial V que compensa esta energía cinética total de los fotoelectrones es $E_c = eV$, donde $e=1,602 \times 10^{-19}$ C es la carga del electrón, de modo que igualando ambas energía se obtiene la relación siguiente:

$$V = \frac{h}{e} f - \frac{W_0}{e}. \quad (2)$$

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La Fig. 1 muestra una fotografía del dispositivo experimental, donde a la derecha se observa la lámpara de mercurio y a la izquierda la celda fotoeléctrica.

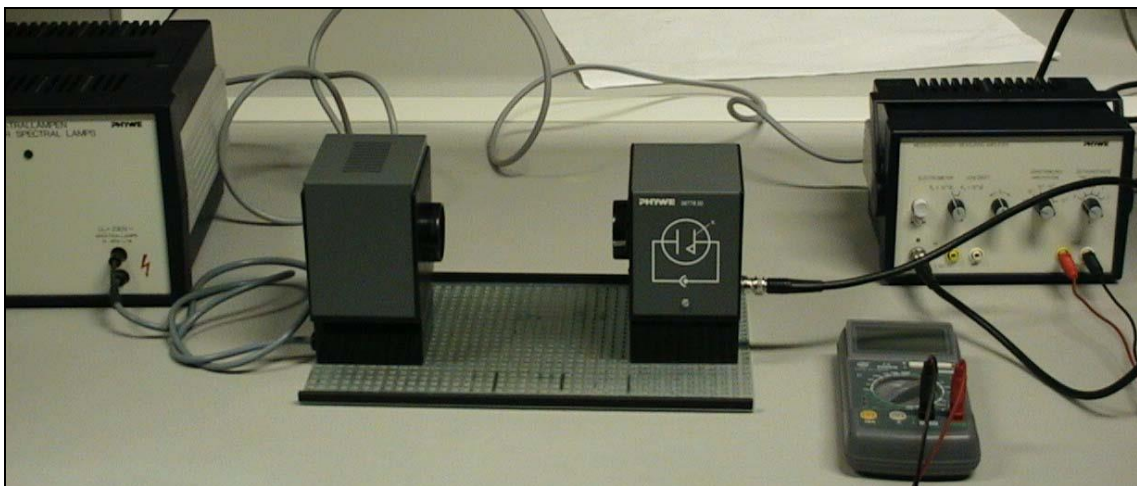
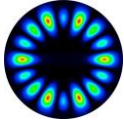


Fig. 1. Fotografía del dispositivo experimental para la medida del efecto fotoeléctrico.

Advertencia: Se utiliza en esta práctica una lámpara de mercurio. Una parte de su luz es emitida en el rango UV, que puede dañar la retina si se mira directamente.

- (a) Encended la lámpara y espera unos 5 minutos a que se estabilice. Mantened inicialmente la celda fotoeléctrica tapada con el obturador cerrado, para que no llegue luz.
- (b) Observad la luz transmitida y reflejada en los filtros interferenciales. Hay 5 filtros cuyas bandas de transmisión están centradas en las longitudes de onda de 578 nm, 546 nm, 436 nm, 405 nm y 366 nm. ¿Para qué longitud de onda tienen más energía los fotones?
- (c) Colocad uno de los filtros en la entrada de la celda fotoeléctrica. Abrid el obturador de la celda fotoeléctrica y medid el voltaje generado.
- (d) Cerrad el obturador, y dejar que se descargue la celda. Cambiad el filtro interferencial y repetid el procedimiento.
- (e) Representad gráficamente los valores de V medidos frente a los valores de frecuencia de la luz, dados por $f=c/\lambda$, y comprobad que sigue una tendencia de una recta. Realizad el ajuste numérico de la recta y comprobad que su pendiente se ajusta al valor numérico de h/e de acuerdo a la ecuación (2). Determinad la función del trabajo de esta celda fotoeléctrica.



© TecnOPTO LAB. 2018.
M^a del Mar Sánchez, Ignacio Moreno
<http://tecnopto.edu.umh.es>
