



TAREAS

- Comprobación de la emisión termoeléctrica de portadores de carga desde un cátodo incandescente.
- Determinación de la polaridad de los portadores de carga emitidos.
- Estimación del valor de la carga específica de los portadores de carga.

OBJETIVO

Determinación de la polaridad de los portadores de carga

RESUMEN

En el tubo de Perrín se desvía el rayo de electrones hacia la copa de Faraday aplicando un campo magnético homogéneo. La carga se puede comprobar por medio de un electroscopio conectado a la copa de Faraday y haciendo un comparación con una carga de signo conocido se puede estudiar también respecto a la polaridad.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Tubo de Perrin S	1000616
1	Soporte de tubos S	1014525
1	Par de bobinas de Helmholtz S	1000611
1	Fuente de alta tensión, 5 kV (230 V, 50/60 Hz)	1003310 o
	Fuente de alta tensión, 5 kV (115 V, 50/60 Hz)	1003309
1	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 o
	Fuente de alimentación CC, 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Electroscopio según Kolbe	1001027
1	Juego de 15 cables de experimentación de seguridad, 75 cm	1002843

1

FUNDAMENTOS GENERALES

En el tubo de Perrín un rayo de electrones focalizado incide sobre una pantalla fluorescente y es observado allí como un punto fluorescente. Formando un ángulo de 45° con respecto al rayo de electrones se encuentra colocada una copa de Faraday, hacia la cual se pueden desviar los electrones aplicando un campo magnético. La corriente de carga se puede medir por medio de un punto de conexión separado.

En el experimento el rayo de electrones se desvía hacia la copa de Faraday, la cual está conectada a un electroscopio aplicando un campo magnético homogéneo producido con un par de bobinas de Helmholtz. Partiendo de la carga o descarga el electroscopio por el rayo de electrones dirigido hacia la copa de Faraday se puede deducir la polaridad de los portadores de carga.

Además se puede estimar el valor de la carga específica de los portadores de carga, porque el radio de curvatura r de la órbita hacia la copa de Faraday es conocido. La fuerza centrípeta que actúa sobre los portadores de carga en esta órbita está dada por la fuerza de Lorentz. Por lo tanto se tiene que:

$$(1) \quad m \cdot \frac{v^2}{r} = e \cdot v \cdot B$$

e : Carga, m : Masa de los portadores de carga, B : Campo magnético

teniendo aquí, v la velocidad de los portadores de carga que depende de la tensión del ánodo U_A :

$$(2) \quad v = \sqrt{2 \cdot \frac{e}{m} \cdot U_A}$$

De esta relación se deduce la carga específica de los portadores de carga:

$$(3) \quad \frac{e}{m} = \frac{2 \cdot U_A}{(B \cdot r)^2}$$

EVALUACIÓN

El radio de curvatura r de la órbita hacia la copa de Faraday es de 160 mm. La alta tensión U_A es conocida.

El campo magnético homogéneo B se produce con un par de bobinas de Helmholtz y es proporcional a la corriente I_H que fluye por cada una de las bobinas de Helmholtz. El factor de proporcionalidad k se puede calcular tomando el radio de las bobinas $R = 68$ mm y el número de espiras $N = 320$ de cada una de ellas:

$$B = k \cdot I_H \text{ con } k = \left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{N}{R}$$

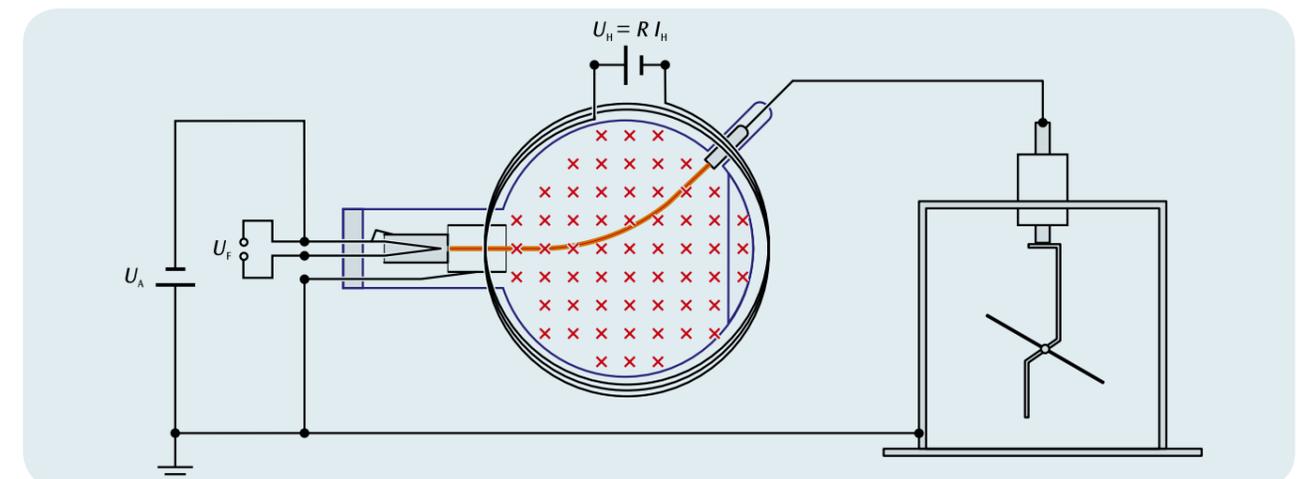


Fig. 1: Representación esquemática del tubo de Perrín