



DENEY PROSEDÜRLERİ

- Yük taşıyıcıların ısıtılmış katottan termiyonik emisyonu (yayılımını) gözlemleyiniz
- Yayılan yük taşıyıcıların polaritesini belirleyin
- Yük taşıyıcıların özgül yüklerini (yük kütle oranı) tahmin edin

AMAÇ

Yük taşıyıcıların polaritesinin belirlenmesi

ÖZET

Perrin tüpünde, elektron demetinin yönü homojen manyetik alan uygulanarak Faraday kabının içerisine doğru değiştirilebilir. Elektronların yükleri Faraday kabına bir elektroskop bağlanarak gözlemlenebilir ve polaritesi bilinen polaritenin elektrik yüküyle karşılaştırılarak belirlenebilir.

GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Perrin Tüpü S	1000616
1	Tüp Kulpu S	1014525
1	Helmholtz Bobin Çifti S	1000611
1	Yüksek Voltajlı Güç Kaynağı 5 kV (230 V, 50/60 Hz)	1003310 veya
	Yüksek Voltajlı Güç Kaynağı 5 kV (115 V, 50/60 Hz)	1003309
1	DC Güç Kaynağı 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 veya
	DC Güç Kaynağı 0 - 20 V, 0 - 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Kolbe Elektroskopu	1001027
1	Takım 15 emniyetli deney kablosu, 75 cm	1002843

1

TEMEL İLKELER

Perrin tüpünde odaklanmış elektron demeti florasan ekranın üzerine düşer ve burada parlak bir nokta olarak görünür. Bir adet Faraday kabı elektron demetine 45° açı olacak şekilde yerleştirilir ve elektronlar manyetik alan uygulanarak kabin içerisine saptırılabilir. Yükün akışı ayrı elektrik bağlantısı üzerinden ölçülebilir.

Bu deneyde, elektron demeti elektroskopa bağlı Faraday kabının içerisindeki bir çift Helmholtz bobinin homojen manyetik alanının yardımıyla saptırılmıştır (yönü değiştirilmiştir). Elektroskopun elektron demetinin Faraday kabının içine girmesiyle şarj olması ya da deşarj olmasını inceleyerek yük taşıyıcıların polaritelerini belirlemek mümkündür.

Ayrıca yük taşıyıcıların özgül yüklerini de tahmin etme mümkündür. Çünkü Faraday kabının içerisindeki eğimli yolun eğrilik yarıçapı r bilinmektedir. Bu eğimli yolda yük taşıyıcılar üzerinde etki eden merkezci kuvvet Lorentz kuvvetiyle aşağıdaki gibi verilir:

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

e : taşıyıcı yük
 m : yük taşıyıcının kütlesi
 B : manyetik akım yoğunluğu

Ayrıca yük taşıyıcıların hızı v anot voltajına U_A aşağıdaki gibi bağlıdır:

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

Denklem 1 ve 2'nin eşitlenmesi yük taşıyıcıların özgül yükleri (yük kütle oranı) için aşağıdaki eşitliği verir:

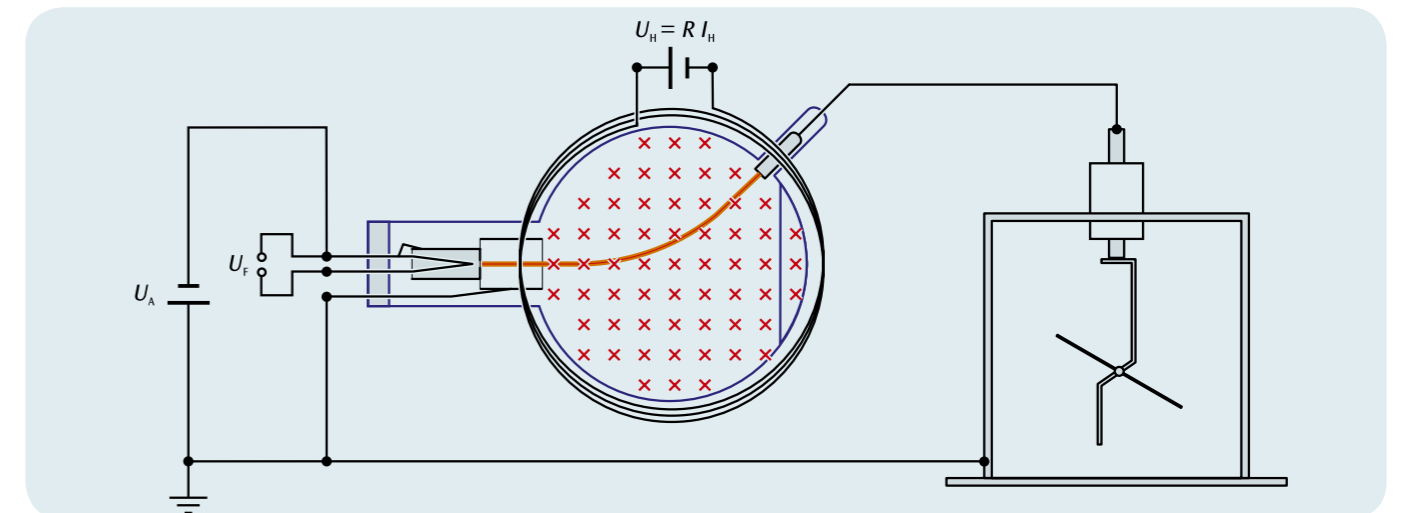
$$(3) \quad \frac{e}{m} = \frac{2 \cdot U_A}{(B \cdot r)^2}$$

DEĞERLENDİRME

Faraday kabının içerisindeki eğimli yolun eğrilik yarıçapı r 160 mm'dir. Anot voltajı da U_A bilinmektedir.

Manyetik alan B bir çift Helmholtz bobini tarafından üretilmektedir ve her bir bobin boyunca olan akımla I_H doğru orantılıdır. Orantılılık faktörü k , $R = 68$ mm olan bobin yarıçapından ve $N = 320$ olan her bir bobin için dönüş sayısından hesaplanabilir. Böylece:

$$B = k \cdot I_H \quad k = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} \cdot \frac{N}{R} \quad \text{ile}$$



Şekil 1: Perrin tüpünün şematik diyagramı