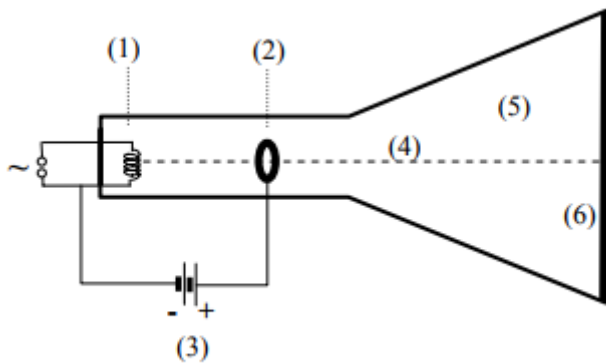


Az elektron felfedezése

A XIX. század második felében a katódsugárzás vizsgálata volt a fizikusok legfontosabb kutatási területe. A katódsugárról többek között a következőket állapították meg: - a katódból lép ki, a katód felületére merőlegesen, - tulajdonságai függetlenek a katód anyagától, - egyenes vonalban terjed, - több anyagon fluoreszcenciát okoz, - mágneses térben elhajlik.

A mellékelt rajz segítségével ismertesse az izzókatódos katódsugárcső felépítését, mutassa be működésének lényeges mozzanatait! Ismertessen vázlatosan egy eljárást, amellyel meghatározható a katódsugárcsőben mozgó részecskék töltésének és tömegének aránya! Mutassa be a Millikan-kísérlet lényegét, mellyel az elemi töltés nagyságát, az elektron töltésének értékét határozták meg!



Izzókatódos katódsugárcső sematikus rajza

(2006. május)

Megoldás:

a) Az izzókatódos katódsugárcső felépítése:

2 pont
(bontható)

(A legfontosabb összetevők: izzó katód [1], anód [2], feszültségforrás [3], elektronnyaláb [4], vákuumcső [5], fluoreszkáló bevonat [6]. A rajzon is bejelölhetők.)

b) A katódsugárcső működése

3 pont

Elektronkilépés az izzó katódból, elektromos mezőben gyorsuló elektronok, becsapódás a fluoreszkáló anyagba, fénykibocsátás.

c) Egy módszer ismertetése az elektron fajlagos töltésének mérésére:

(Bármely helyes módszert fogadjunk el, például mágneses eltérítés, elektromos eltérítés vagy Thomson-féle parabolamódszer.)

Eljárás leírása:

3 pont

Pl. a mágneses eltérítés esetén:

A katódsugárcsőben az elektromos mezőben felgyorsult elektronokat sebességükre merőleges irányú homogén mágneses mezőbe vezetjük, és mérjük az U gyorsítófeszültséget, a B mágneses indukciót és az elektron körpályájának R sugarát.

A mérendő mennyiségek felsorolása és a közöttük lévő összefüggések megadása:

4 pont

Mágneses eltérítés esetén:

Az elektromos mezőben gyorsuló elektronra felírt munkatétel:

$$\frac{1}{2}mv^2 = qU$$

(2 pont)

A sebességre merőleges homogén mágneses mezőben körpályán mozgó elektronok mozgásegyenlete:

$$m \frac{v^2}{R} = qvB$$

(2 pont)

A fajlagos töltés megadása:

1 pont

Mágneses eltérítés esetén:

A két egyenletből az elektron sebessége kiküszöbölhető, a fajlagos töltésre

$$\frac{q}{m} = \frac{2U}{R^2 B^2}$$
 adódik, ami az ismert mennyiségek alapján meghatározható.

d) A Millikan-kísérlet lényegének ismertetése:

5 pont

A válaszadás során az alábbi fogalmaknak kell szerepelnie a leírásban: *töltött olajcsepp, elektromos és gravitációs térben fellépő erők, egyensúly.*

Összesen

18 pont