

Lucrarea nr. 35

Determinarea energiei de excitare și ionizare
prin metoda Franck și Hertz

O metodă de obținere a stării excitate a unui atom constă în ciocnirea neelastica a acestuia cu electroni.

Dacă energia electronului proiectil este mai mică decât energia necesară aducerii atomului într-o stare excitată, ciocnirea decurge elastic. La o anumită valoare a energiei electronului proiectil, ciocnirea poate decurge neelastic și o parte din energia sa se cheltuieste pentru excitarea atomului.

- 22 -
Numim energie de excităție, energia absorbită de un atom pentru a trece din starea normală într-o stare excitată.

Valoarea energiei necesare pentru a ioniza un atom se numește energie de ionizare.

Pentru a produce ciosniri neelastice electronul trebuie accelerat cu ajutorul unei diferențe de potențial U_1 , astfel încât energia electronului în timpul ciosnirii să fie egală cu suma de excităție :

$$q_e U_1 = h\nu$$

Valoarea U_1 se numește potențial de excitare și este proprie elementului chimic căruia îi aparține atomul. Valoarea diferenței de potențial, în care electronul primește energia necesară pentru a produce ionizarea atomului ciosnit se numește potențial de ionizare.

Lucrarea are drept scop determinarea potențialelor și energiilor de excităție și ionizare a atomilor de argon.

Schemă instalăției este dată în fig.1.

Cu bateria B_1 (prin intermediul unui montaj potentiometric) se aplică între catodul și grila tiristrenului tensiunea acceleratoare U reglabilă cu ajutorul potențiometrului R și măsurabilă cu voltmetrul V .

Bateria B_2 are rolul de a forma între grila și anod un slab cimp de frânare care nu permite electroziilor să legea energie cinetică mică (electroni care au avut ciosniri neelastice) să ajungă la anod.

În lipsa ciosnirilor neelastice, electronii se acceleră pe porțiunea dintre catod și grila primind o energie cinetică dată de relația :

$$\frac{mv^2}{2} = q_e U$$

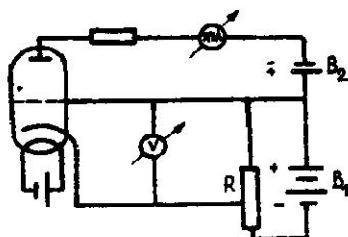


Fig.1

Această energie va fi suficientă pentru a învinge cimpul de fricare între grilă și anod. (Instrumentul de măsură indică prezența unui curent anodic I).

Atunci cind tensiunea acceleratoare atinge valoarea de excitare U_1 electronii vor eliochi neelastice atomii de argon. În urma eliochirii neelastice electronul își pierde energie cinetică astfel încât datorită cimpului de fricare nu va mai ajunge la anod. (Curentul anodic scade).

În sărarea în continuare a tensiunii U, electronul poate primi energie necesară unei eliochirii neelastice pentru un drum pareură mai mic. Din poziția în care are loc eliochia (neelastica) și pînă la grilă electronul mai poate eliochi o energie suficientă ca să poată învinge cimpul de fricare. (Curentul anodic va arăta din nou fig.2).

Modul de lucru

- Se identifică diferitele părți ale mărzajului.

- Se conectează incălzirea tiratronului și se aşteaptă 2-3 minute pînă la atingerea temperaturii de regim a filamentului aceastăia.

- Se citește și se face măsură intensitatea curentului anodic pentru valori tot mai mari ale tensiunii acceleratoare pînă la atingerea potențialului

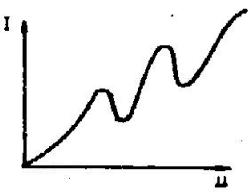
de ionizare cind curentul anodic are o creștere bruscă. Din acest moment tensiunea acceleratoare se reduce la valoarea minimă și operația se reia din nou. După terminarea măsurărilor se reduce tensiunea pînă la valearea minimă și se deconectează incălzirea tiratronului.

- Se va reprezenta grafic $I = f(U)$ și se vor calcula potențialele de excitare și ionizare.

Observații

Datorită incălzirii filamentului în curent alternativ se vor adăuga la rezultatele obținute, următoarele corecții:

$U = 2,5 \sqrt{2}$ volt (2,5-tensiunea eficace de incălzire a filamentului).



Pig.2