

# EXPERIMENTUL FRANCK-HERTZ CU TUB DE NEON

## 1. Scopul lucrării

Experimentul Franck-Hertz reprezintă o demonstrație practică importantă a existenței în atom a stărilor discrete de energie așa cum au fost ele postulate de modelul lui Bohr. În plus, permite măsurarea directă a energiei absorbite de atomul de neon pentru a efectua o tranziție de pe nivelul fundamental pe o stare excitată.

Prin această lucrare ne propunem:

- să înregistrăm o curbă de tip Franck-Hertz pentru neon;
- să măsurăm cantitatea de energie absorbită de atomi în urma ciocnirilor inelastice cu electronii;
- să interpretăm rezultatele obținute în termeni de energie absorbită de atomii de neon la tranziția de pe nivelul fundamental pe un nivel de energie excitat;
- să identificăm ce nivele de energie sunt implicate în obținerea curbei Franck-Hertz pentru neon.

## 2. Teoria lucrării

Experimentul Franck-Hertz este considerat a fi unul dintre cele mai importante experimente clasice ce confirmă teoria cuantică. Prin acest experiment, James Franck și Gustav Hertz demonstrează existența nivelelor de energie discrete din atom așa cum au fost ele postulate în modelul Bohr. Rezultatele experimentului arată că atomii pot absorbi energie numai în cantități discrete indiferent de modul de transfer al acesteia (prin excitare optică sau ciocniri mecanice) realizând astfel trecerea de pe un nivel de energie joasă pe un nivel de energie superioară. În experimentul original [3] autorii folosesc un tub cu vapori de mercur la presiune joasă în care atomii de mercur sunt excitați în urma interacției cu electroni accelerați. Ideea acestor experiențe este următoarea: atomii sau moleculele unui gaz dintr-un tub de

descărcare de presiune joasă sunt bombardați cu electroni. Se studiază distribuția vitezelor electronilor înainte și după ciocnire. Dacă ciocnirile sunt elastice, distribuția vitezelor nu se schimbă în urma ciocnirilor; dimpotrivă, în cazul ciocnirilor inelastice, o parte din electroni își pierd energia, cedând-o atomilor cu care s-au ciocnit și distribuția vitezelor electronilor se modifică.

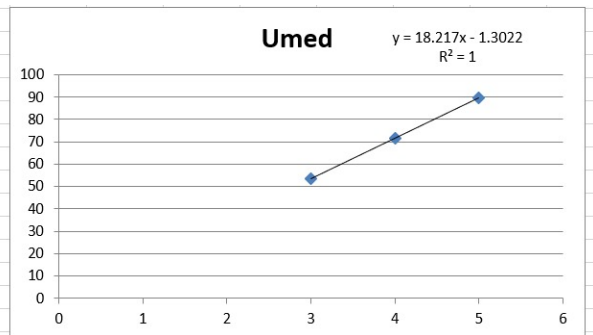
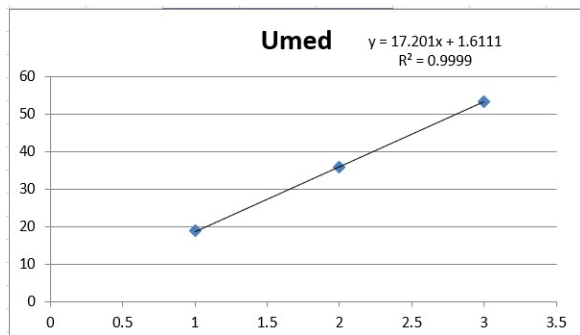
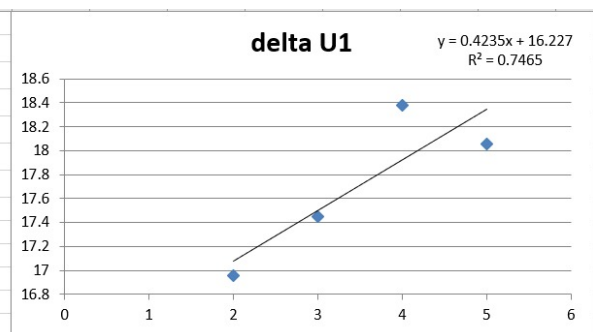
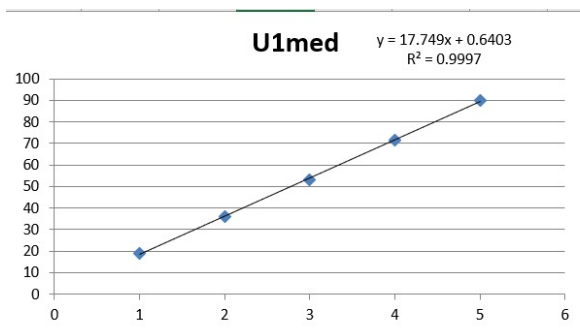
Aceasta lucrare studiază varianta modificată a experimentului Franck-Hertz, în care atomii de

mercur sunt înlocuiți cu atomi de neon. Într-un tub de sticlă cu neon la presiune joasă, menținut la temperatură constantă, sunt accelerați electronii emiși de catod.. Acesta este format dintr-un tub umplut cu neon la presiune joasă și un set de 4 electrozi planari.

Electronii sunt emiși de catodul C și puși în mișcare prin potențialul pozitiv  $U_3$  al grilei G1 aflată în imediata vecinătate a catodului.

## 3. Rezultate

n	1	2	3	4	5
$U_1^1$	18.97	35.79	53.13	71.69	88.52
$U_1^2$	18.55	36.14	53.16	71.81	89.98
$U_1^3$	18.89	35.94	53.98	71.74	89.89
$U_1^4$	19.04	35.77	53.11	71.77	90.11
$U_1^5$	18.97	35.79	53.21	71.77	89.84
$U_1^6$	18.94	35.67	53.18	71.24	90.03
n	1	2	3	4	5
U1med	18.8933333	35.85	53.295	71.67	89.7283333
sigma U1	0.17511901	0.16625282	0.33744629	0.21438284	0.59978052
delta U1		16.9566667	17.445	18.375	18.0583333
$E = 17.749 \text{ eV} = 28.43691 \cdot 10^{-19} \text{ J}$					
$16.79 < 17.79 < 18.3$					



$$16.79 < 17.201 < 18.3$$

$$E_{3s} = 17.201$$

$$E_{3p} - E_{3s} = 1.016$$

$$16.79 < 18.217 < 18.3$$

$$E_{3p} = 18.217$$