

FYZIKÁLNE PRAKTIKUM

Spracoval: Vladimír Domček

Namerané: 25.3.2013

Obor: Astrofyzika Ročník: II Semester: IV

Testované:

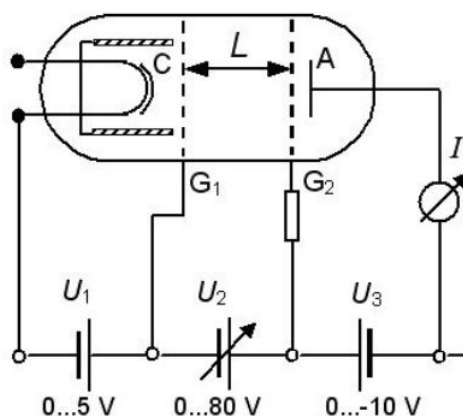
Úloha č. 6: Franck-Hertzov experiment

1. Zadanie

- Sledujte vplyv nastavenia experimentu na chovanie prúdu prechádzajúceho trubicou
- Zmerajte závislosť anódového prúdu (napätia) na urýchľujúcom napätí a určte energiu najnižšej excitačnej hladiny atómov vzácneho plynu v trubici
- Namerajte spektrum vyžarované z trubice Franck-Hertzovho experimentu a určte plyn v trubici.

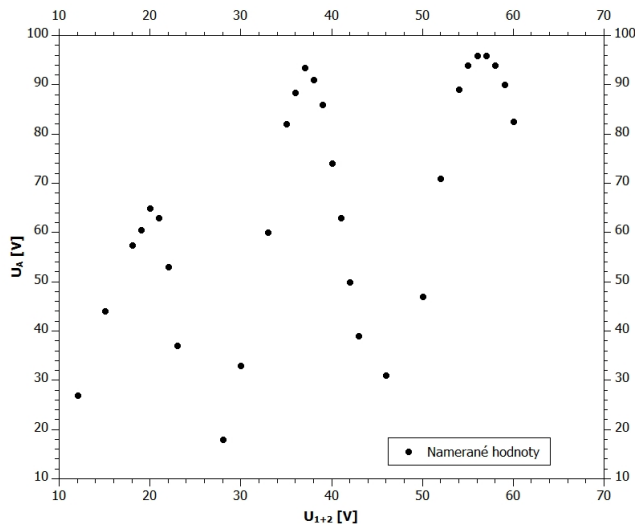
2. Teória

V roku 1914 Franck a Hertz experimentálne dokázali bez použitia optickej emisnej spektroskopie, že kvantové energiové hladiny elektrónov skutočne existujú. Pri zrážke atómu s inou energetickou elastickou časticou môže byť časť ich spoločnej kinetickej energie pohľtená atómom tak, že dôjde k prechodu elektrónu z elektrónového obalu atómu do výsledného energiového stavu. Takto excitovaný atóm po krátkej dobe prechádza späť do základného stavu emisiou jedného alebo viacerých fotónov. Aby mohol byť atóm excitovaný nárazom inej častice, musí byť vzájomná energia zrážajúcich sa častíc väčšia než najnižšia excitačná energia atómu. Franck-Hertzov experiment umožňuje merať iba najnižšie hladiny atomov



Obr.1: Schéma zapojenia experimentu

3. Meranie



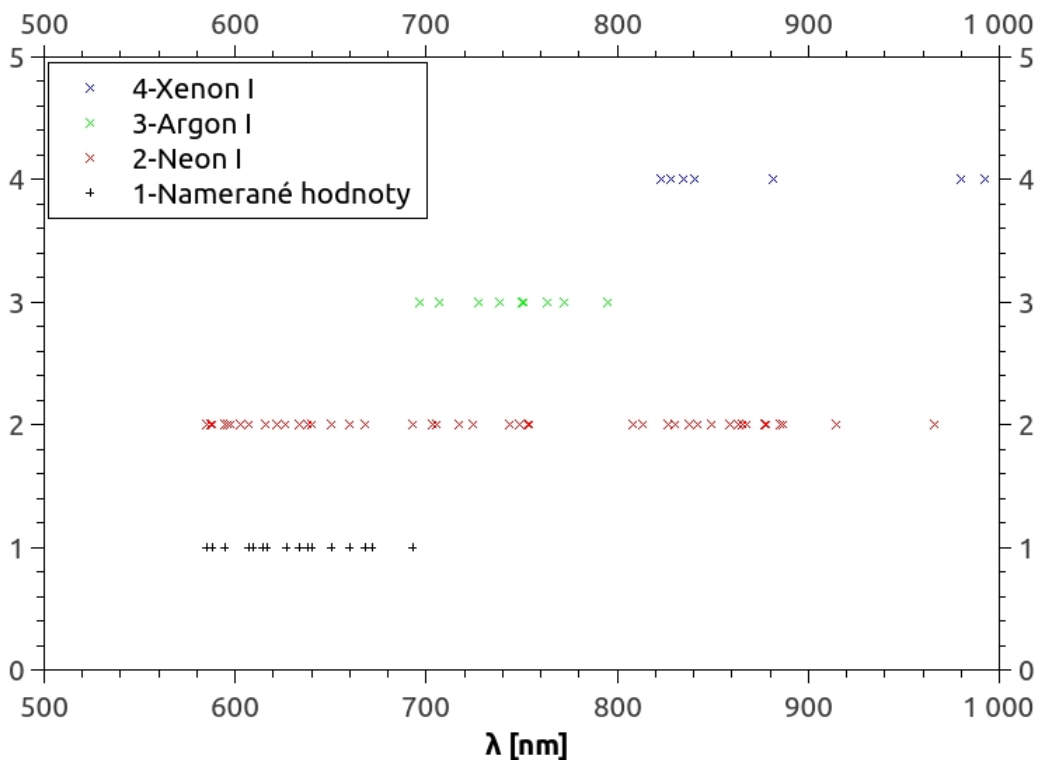
Obr.2: Priebek nameraných hodnôt

$$E_1 = 20 \text{ eV} \quad E_2 = 17 \text{ eV} \quad E_3 = 18,5 \text{ eV}$$

$$\bar{E} = (18,5 \pm 0,9) \text{ eV}$$

λ [nm]			
585,401	609,668	633,398	659,878
588,302	614,311	638,384	667,96
594,537	616,374	640,276	671,743
607,433	626,692	650,593	692,893

Tab.1: Tabuľka nameraných polôh peakov plynu



Obr.3: Porovnanie spektier Ne, Ar, Xe s nameranými hodnotami

4. Záver

V prvej časti úlohy sme mali zistiť ako zmena napätí pôsobí na detekciu častíc na anóde. Najskôr sme teda menili napätie U_1 , ktoré ako sme zistili čím vyššie je, tým k väčšej detekcii na anóde dochádza. Je to spôsobené tým že napätie U_1 usmerňuje elektróny vyžiarené termoemisiou. Potom sme začali meniť napätie U_3 . Pri jeho zvyšovaní sa nám detekcia na anóde znižuje. Je to spôsobené tým, že napätie U_3 je opačne orientované a teda jeho zvyšovaním stavíme časticiam bariéru. Na jej prekonanie však potrebujú väčšiu energiu.

V druhej časti sme z nameraného spektra zistili, že vzácny plyn s ktorým sme pracovali je Neón. Pre tento plyn sme určovali excitačnú energiu a to tým spôsobom, že sme zmerali vzdialenosť vrcholov, kde dochádzalo k excitácií. Priemerná hodnota nám vyšla $\bar{E} = (18,5 \pm 0,9)$ eV.

Z dát *National Institute of Standards and Technology* sme zistili, že pre čiaru o vlnovej dĺžke $\lambda = 607,43$ nm je excitačná energia udávaná $E = 18.71$ eV a prvá excitačná energia Neónu I je $E = 16,67$ eV.