

Studium rentgenového spektra Cu anody

Vypracovali: Daniel Leško (Gymnázium Boženy Němcové v Hradci Králové)

Martin Másilko (Gymnázium Roudnice nad Labem)

Jan Havel (Gymnázium A.Jiráska Litomyšl)

Jan Klusůň (Gymnázium A.Jiráska Litomyšl)

Hana Matoušová (Gymnázium A.Jiráska Litomyšl)

Supervisor: Doc. RNDr. Zlatěk Maršák, CSc. , FJFI ČVUT

Rentgenové záření vzniká dopadáním elektronů, urychlených napětím U na přiměřenou rychlost, na atom nějaké látky. Může dojít k tomu, že se energie dopadajícího elektronu jedinou srážkou změní v jeden foton, ale častěji elektron ztrácí energii postupným brzděním, a proto i frekvence (resp. vlnová délka) se rozprostírá v celé šíři spektra.

Existují dvě metody studia rentgenového spektra – Braggova metoda odrazu na přirozené ploše krystalu a Debye-Scherrerova metoda průchodu krystalovým práškem. Námi zvolená a použitá k měření byla metoda Braggova .

Dopadá-li na rovinnou plochu krystalu rovnoběžný svazek rentgenových paprsků pod úhlem θ , odráží se na krajní vrstvě iontů pod stejným úhlem. Zároveň však také vniká do krystalu a odráží se na vnitřních vrstvách iontů pod stejným úhlem. Oba odražené paprsky se zesilují, je-li jejich dráhový rozdíl celistvým násobkem délky vlny. Tím je vlastně splněna Braggova rovnice.

$$2d \sin \theta = n\lambda$$

Na této rovnici je Braggova metoda založena. Svazek X paprsků dopadá na otáčivou destičku krystalu. Jestliže úhel θ vyhovuje Braggově rovnici, Geiger-Müllerův počítač (registruje záření odražené od krystalu) vyhodnotí maximální počet pulzů. Četná spektrografická měření ukázala, že spektrum paprsků X obsahuje dva druhy záření. Impulsové záření, které má spojitě spektrum, a charakteristické záření, které má charakteristické spektrum.

Naším úkolem bylo určit velikost energie, kterou vyzáří elektron ve formě fotonů při přestupu do nižší elektronové slupky. Vypočítali jsme ze vzorce : $E = \frac{hc}{2d \sin \theta}$

$$2d \sin \theta$$

Druhým úkolem bylo vypočtení Planckovy konstanty. Planckovu konstantu jsme vypočetli ze vzorce:

$$h = \frac{2 e U d \sin \theta}{c}$$

Teorii jsme čerpali z výkladu našeho supervisoru, z internetu (adresa: <http://sweb.cz/phys>) a z dostupné literatury (Úvod do moderní fyziky- Arthur Beiser, Fyzika pro 4.ročník gymnázií-Státní pedagogické nakladatelství Praha) . Samotné měření jsme již prováděli sami. Velikost vyzářené energie a Planckovu konstantu jsme spočítali. Do výsledků se promítla chyba měření. Měření se všem líbilo a spolupráce supervisoru byla stoprocentní.