

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity

PRAKTIKUM Z FYZIKY PLAZMATU

Měření prvního Townsendova koeficientu

Zpracovali: Radek Horňák, Lukáš Vrána

Naměřeno: 1. 3. 2022

1 Teorie

Teorie lavin popsaná Townsendem vysvětluje základní ionizační mechanismus pro udržení samostatného elektrického výboje. Mějme dvě paralelní kovové desky a mezi nimi homogenní elektrické pole E . Elektrony jsou v poli urychlovány a sráží se s neutrálními částicemi, přičemž může docházet k nepružným srážkám vedoucím k excitaci nebo ionizaci neutrální. Pokud počet elektronů v místě x označíme n , pak podél dráhy dx vznikne ionizačními srážkami dn nových elektronů a platí

$$dn = n\alpha dx \quad (1)$$

kde α je označení pro první Townsendův, někdy nazývaný i ionizační koeficient. Ten vyjadřuje počet ionizačních srážek jednoho elektronu na jednotkové délce. Integrací a následnou úpravou dostáváme vztah

$$n = n_0 e^{\alpha x} \quad (2)$$

kde n_0 je počet elektronů v počátečním bodě $x = 0$. Ionizační koeficient závisí na intenzitě elektrického pole E a na tlaku plynu v aparatuře p . Je-li E/p dáno, můžeme psát α

$$\alpha = pf \frac{E}{p} \quad (3)$$

tedy ionizační koeficient je úměrný počtu srážek na jednotku délky. Experimentální výsledky ukazují, že konkrétní závislost α na E/p je ve tvaru

$$\frac{\alpha}{p} = Ae^{-\frac{Bp}{E}} \quad (4)$$

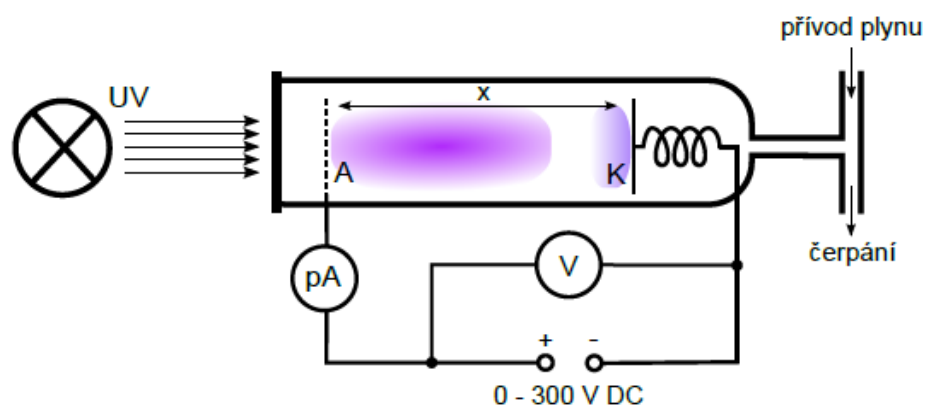
kde A a B jsou konstanty, pro které platí

$$U_i = B/A \quad (5)$$

kde U_i je ionizační potenciál plynu v aparatuře. Hodnotu konstant A a B lze určit experimentálně.

2 Měření a výsledky

3 Závěr



Obrázek 1: Difraktogram z druhého měření včetně rozpoznaných nejintenzivnějších píků.