

# ÚLOHA č. 52

## Studium spektra rentgenového záření

**Pomůcky:**  
rentgen

**Úkol:** Proměřte spektrum rentgenového záření.

- Dílní úkoly:**
1. Proměřte spektrum rentgenového záření při konstantním anodovém napětí rentgenové lampy.
  2. Určete vlnové délky spektrálních čar  $K_\alpha$  a  $K_\beta$ , a jim příslušné energie  $E_{K_\alpha}, E_{K_\beta}$  v keV. Porovnejte s teoretickými hodnotami.
  3. Proměřte spektrum rentgenového záření pro několik hodnot anodového napětí.
  4. Graficky znázorněte závislost  $\lambda_{\min}$  na  $U^{-1}$ , vyrovnejte ji metodou nejmenších čtverců a ze směrnice určete Planckovu konstantu  $h$ . Vypočtenou hodnotu  $h$  srovnajte s teoretickou a stanovte její relativní odchylku.

### **Připomínky k měření a vyhodnocení:**

Po zapnutí programu **Measure** nastavte parametry pro měření úkolu č. 1 podle obr. 1.

The screenshot shows the 'Rentgen' software window with the following settings:

- Druh měření:**  spektra,  přenosová křivka,  počet impulzů,  Comptonův jev
- data X:** Úhel krystalu
- Emisní proud:** 1 mA
- Integrační konstant:** 2 s
- Napětí:**  konstantní napětí (35 kV),  proměnné napětí (minimální: 27 kV, maximální: 35 kV, přírůstek: 4 kV)
- Režim rotace:**  2:1 vázaný režim,  pevný úhel krystalu (45°),  oba úhly konstantní
- Úhel krystalu:** počáteční úhel (4°), koncový úhel (30°), přírůstek úhlu (0,1°)
- Nastavení:** Materiál anody: Cu; Krystal: LiF (100); d=201,4pm; Absorbér: bez absorbéru; Filtr: bez filtru
- Zobrazení:**  Úhel krystalu,  Četnost impulzů,  Úhel detektoru,  Spektrum,  Napětí,  Geometrie,  Emisní proud

Buttons: Pokračova, Zrušit. Version: Ver 02.00

Obr. 1

Měření začínejte od úhlu  $4^\circ$ , abyste detektor zbytečně neničili dopadem primárního svazku. Pro stanovení závislosti minimální vlnové délky na anodovém napětí zvolte 3 hodnoty napětí v intervalu (25 – 35) kV. Nastavení proveďte podle obr. 2 (počáteční napětí můžete zvolit jiné) spektrum rentgenového záření měřte pouze v intervalu  $4,5^\circ - 7,5^\circ$  po  $0,1^\circ$ . Čas pro toto měření volte 20 s.

Obr. 2

Úhel, který odpovídá  $\lambda_{\min}$  odečtíte z grafu spektra jako úhel, který odpovídá poloze krystalu, v které se již začíná detegovat difragované rentgenové záření (bod, kde je minimum křivky spektra a posléze nárůst četnosti pro zvětšující se úhly).