

Úloha č.7: Ionizující záření

1 Cíl úlohy

Stanovení polotloušťky (vrstvy absorpční látky která sníží intenzitu ionizujícího záření na polovinu) daného materiálu – olovnaté gumy.

2 Důležité pojmy

- Aktivita, dávka, dávkový ekvivalent.
- Scintilační detektor.
- Geiger-Müllerova trubice.
- Principy ochrany před ionizujícím zářením.

3 Pomůcky

Radioaktivní vzorek (cesium-137), scintilační detektor s měřicí sondou, posuvné měřítko, pinzeta, plátky olovnaté gumy (dále jen filtry).

4 Pracovní postup

1. Uvedte do chodu měřicí zařízení tlačítkem **NETZ** a zapněte vysoké napětí potřebné pro provoz fotonásobiče červeným tlačítkem **EIN/AUS**, všechny ostatní parametry jsou přednastaveny. Nechejte přístroj asi 5 minut zahřát.
2. Změřte $3\times$ aktivitu pozadí a vypočítejte průměrnou hodnotu P . Pro spuštění použijte tlačítko **START/STOP**, pro nulování displeje tlačítko **BO**. Každé měření probíhá 1 minutu, po ukončení měření zhasne červená kontrolka. Počet impulsů odečtěte na displeji a запиšte.
3. Do stojanu vložte pomocí pinzety radioaktivní vzorek umístěný v olověné schránce a $3\times$ změřte jeho aktivitu (je včetně pozadí!), vypočtěte průměrnou hodnotu od které odečtěte P tak získáte vlastní aktivitu preparátu. (Pozn. V praxi z bezpečnostních důvodů používáte preparáty s velmi nízkou aktivitou, bez zdravotního rizika, proto nevyžadují speciální ochranu).

4. Nyní budete měřit aktivitu poté, co mezi preparát a detektor vložíte filtr o definované tloušťce (změříte posuvným měřítkem). Měření provádějte vždy 3×, vypočítejte průměrnou hodnotu a odečtěte pozadí.
5. Bod 4 opakuje i pro další filtry, celkem nejméně 5 různých tloušťek, od nejtenčí po nejtlustší tak, aby se aktivita co nejvíce přiblížila hodnotě pozadí. Měření provádějte vždy 3x (Pozn. Aktivita vzorku se samozřejmě nemění – nelze ovlivnit počet radioaktivních rozpadů ve vzorku, použitím filtrů se pouze snižuje počet částic dopadajících na detektor, dále je nutné si uvědomit, že detektor může registrovat pouze částice, které preparát vysílá do příslušného prostorového úhlu).
6. Vytvořte tabulku hodnot naměřených, průměrných a získaných po odečtení průměrné hodnoty pozadí vzhledem k tloušťce absorpční vrstvy. Vytvořte graf závislosti počtu registrovaných částic za časovou jednotku na tloušťce absorpční vrstvy. Zjistěte z grafu polotloušťku a vypočítejte lineární součinitel zeslabení daného absorbentu.

Graf můžete vypracovat na milimetrový papír nebo pomocí programu SciDAVis. Uvědomte si, že změřená „aktivita“ závisí exponenciálně na tloušťce filtru. Při prokládání dat tedy zvolíte exponenciální pokles. Snadnou analýzou základních vztahů zjistíte, že SciDAVis spočítal lineární součinitel zeslabení za vás – v tom případě budete naopak dopočítávat polotloušťku.