

Měření absorpce ionizujícího záření

Cíl úlohy:

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

Potřeby k měření:

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

Pracovní postup:

- 1) Zapněte měřič. Jedenkrát zmáčkněte tlačítko ENT, jste na startu měření.
- 2) Změřte 3x aktivitu pozadí (měření zahájíte stiskem tlačítka ENT, měření probíhá automaticky 60 sekund, po ukončení měření запиšte výsledky a stiskněte tlačítko ESC, jste na začátku dalšího měření). Vypočítejte průměrnou hodnotu **P** pro každý analyzátor (analyzátoři C1, C2 a C3). Počet impulsů odečtete z displeje (hodnoty C1, C2 a C3, čísla na pravé straně displeje neuvažujte) (*příklad čísla 00001234 počet impulsů 1234!*). Zapište hodnoty P_{C1} , P_{C2} a P_{C3}
- 3) Do stojanu vložte pomocí pinzety radioaktivní vzorek umístěný v olovené schránce a 3x změřte jeho aktivitu pro každý analyzátor (je včetně pozadí!), vypočtete průměrnou hodnotu, od které odečtete **P** příslušného analyzátoru. Tak získáte vlastní průměrnou aktivitu preparátu pro jednotlivé analyzátoři A_{C1} , A_{C2} , A_{C3} . (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 3x, vypočítejte průměrnou hodnotu u každého analyzátoru a odečtete pozadí.
- 5) Bod 4 opakujte i pro další filtry (nejméně 4 různé tloušťky), postupně zvyšujte tloušťku vrstvy filtru, od nejtenčí po nejtlustší (pro poslední měření vezměte všechny dostupné filtry – tloušťka nejméně 2cm!) tak, aby se aktivita co nejvíce přiblížila hodnotě pozadí. (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 pro každý analyzátor. Vytvořte graf závislosti počtu registrovaných částic za časovou jednotku na tloušťce absorpční vrstvy pro všechny analyzátoři (vše jeden souřadnicový systém!). Zjistěte z grafu polotloušťku a vypočítejte lineární součinitel zeslabení daného absorbentu pro jednotlivé analyzátoři. Diskutujte dosažené výsledky, porovnejte analyzátoři a vysvětlete možné odchylky.