



Radioaktivita „poslechem“

Pomůcky

Detektor radiace Vernier GDX-RAD, zdroje záření alfa, beta a gama (zářiče), běžné materiály jako stínění – papír, igelit, měděný plíšek apod.



Teorie

Radioaktivní přeměna je doprovázena vznikem ionizujícího záření označovaného alfa, beta nebo gama. Alfa záření je tvořeno jádry helia (tzv. α -částicemi), beta záření proudem elektronů nebo pozitronů a gama záření proudem vysokoenergetických fotonů.

Cíl měření

Cílem experimentu je provést sérii jednoduchých měření, která ukážou základní vlastnosti výše uvedených druhů ionizujícího záření.

Poněkud netradičně při tomto měření není potřeba aplikace Vernier Graphical Analysis, stačí samotný detektor radiace Vernier GDX-RAD. Ten při každém zachycení částice alfa, beta nebo gama vydá krátké pípnutí. Intenzitu ionizujícího záření tak můžeme odhadovat sluchem podle toho, jak častá tato pípnutí jsou.

Příprava měření

1. Zapněte detektor radiace Vernier GDX-RAD.
2. Podle obrázku níže zapněte zvukovou indikaci, aby detektor při zachycení částice ionizujícího záření pokaždé krátce pípnul. Současně s pípnutím problikne červená dioda v pravém horním rohu vedle symbolu $\alpha \beta \gamma$.



Provedení experimentu

1. Radiační pozadí

Zatím nepoužívejte zářiče. Ponechte detektor na místě, kde plánujete pracovat, a nechte ho detekovat běžné radiační pozadí. Vnímejte přitom, jak častá jsou pípnutí detektoru.

2. Vliv vzdálenosti

Vyberte některý ze zářičů, umístěte ho k mřížce detektoru „na dotyk“ a nechte chvíli (zhruba 5–10 sekund) měřit, tedy pípat. Poté zářič o několik málo centimetrů (1–2 cm) vzdalte a poslouvejte, jak se četnost zachycení částic změnila. Vzdalování opakujte, dokud se nedostanete přibližně na úroveň radiačního pozadí.

3. Vliv stínění

Položte detektor radiace vodorovně na stůl a jeden ze zářičů postavte tak, aby byla mezi jeho okrajem a okrajem detektoru stálá vzdálenost přibližně 1 cm. Nechte detektor chvíli (zhruba 5–10 sekund) měřit, poté vložte mezi detektor a zářič list papíru a poslouvejte, jak se četnost zachycení částic změnila.



Stínění prozkoumejte pro různé další materiály (papír, plast, různé kovy) a také pro všechny tři zářiče.

Co lze poslechem o radioaktivním záření zjistit?

- Částice se při radioaktivním rozpadu uvolňují náhodně, proto je nezachycujeme v pravidelných intervalech. Je proto potřeba alespoň několik sekund v kuse detektor poslouchat, abychom získali představu o četnosti záhytů.
- I bez přítomnosti zářičů se kolem nás běžně ionizující záření vyskytuje, mluvíme o tzv. *přirozeném radiačním pozadí*.
- S rostoucí vzdáleností od zdroje záření počet zachycených částic rychle klesá. U gama záření přibližně s druhou mocninou vzdálenosti, u alfa záření ještě rychleji, protože ho zastaví už několik centimetrů vzduchu.
- Vliv stínění se liší podle toho, jaký druh záření zkoumáme. Alfa záření bývá všemi obvyklými materiály (dokonce i vzduchem) téměř dokonale pohlceno, beta záření snadno projde papírem či igelitem. Gama záření bývá výrazněji odstíněno až dostatečně silnou vrstvou kovu.

Poznámky

- Detektor nerozlišuje druh zachycených částic – měříte-li např. s alfa zářičem, můžete v malé míře zachytit i částice beta či gama záření.
- Podívejte se na další návody a inspirace s detektorem radiace:
 - Ochrana před radiací – závislost na vzdálenosti: www.vernier.cz/49
 - Ochrana před radiací – stínění různými materiály: www.vernier.cz/48
 - Pohlcování alfa záření za sníženého tlaku: www.vernier.cz/101
 - Fyzikální toulky – Příbramsko a Jáchymovsko: www.vernier.cz/220
 - Přidejte se k mapování radiace s Vernierem: www.vernier.cz/mapujemeceso