



Ochrana před radiací – stínění různými materiály

Pomůcky


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



Teorie

Radioaktivní přeměna je doprovázena vznikem 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. Cílem experimentu je ukázat, že zatímco před zářením alfa nás ochrání pouhý list papíru, k odstínění gama záření nemusí stačit ani kovový plech.

Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte čidlo ([návod](#)).
2. V pravém horním rohu aplikace klikněte na tlačítko  pro nastavení zobrazování a zvolte *Tabulka*.
3. Klikněte na pole *Režim*, *Frekvence* v levém dolním rohu, nastavte interval měření na 30 sekund/vzorek a dobu měření na 30 sekund. Potvrďte tlačítkem *Hotovo*.



Proměření radiačního pozadí

1. Zatím nepoužívejte zářič, pouze tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat a nechte detektor, aby proměřil běžné radiační pozadí v místnosti.
2. Po uplynutí třiceti sekund se do tabulky zaneše údaj o počtu zachycených částic odpovídající radiačnímu pozadí.
3. Pokud chcete tento údaj zpřesnit, znovu klikněte na **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** – proběhne další půlminutové měření a po jeho skončení se objeví nová datová řada s další naměřenou hodnotou (opět v prvním řádku jinak prázdné tabulky).
4. Dle potřeby lze tento postup několikrát opakovat. Za zpřesněnou hodnotu odpovídající radiačnímu pozadí pak můžete považovat průměr naměřených hodnot. Ve vzorovém měření bylo průměrné radiační pozadí přibližně 10 zachycených částic za 30 sekund.

	Datová řada 1		...	
	Čas (s)	...	Radiace (Counts)	...
1	30		14	

Provedení experimentu

1. Položte detektor radiace vodorovně na stůl, případně jej upevněte lepicí páskou.
2. Alfa zářič postavte tak, aby byla mezi jeho okrajem a okrajem detektoru vzdálenost přibližně 1 cm. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** opět spustte záznam dat.
3. Po uplynutí 30 sekund se v tabulce objeví další datová řada s počtem zachycených částic. Od tohoto čísla je potřeba odečíst naměřenou průměrnou hodnotu radiačního pozadí. Výsledek si poznamenejte.
4. Nyní vložte mezi detektor a zářič list papíru a znovu spustte měření.
5. Kroky 3 a 4 zopakujte i pro další materiály – ve vzorovém měření to byl igelitový sáček, plastové pravítko a měděný plíšek. Všechny naměřené hodnoty si zapisujte.
6. Celý postup (kroky 2 až 5) zopakujte také pro zdroje záření beta a gama.



Ukázka naměřených dat

Výstupem může být následující tabulka, ve které jsou uvedeny počty částic zachycených za 30 sekund po odečtení vlivu radiačního pozadí. Navíc je zde uvedeno, kolik procent záření bylo daným materiálem odstíněno.

stínění	alfa zářič		beta zářič		gama zářič	
	počet částic	odstíněno	počet částic	odstíněno	počet částic	odstíněno
bez stínění	148	0 %	97	0 %	240	0 %
papír	9	94 %	94	3 %	228	5 %
igelit	7	95 %	96	1 %	233	3 %
pravítko (plast)	7	95 %	34	65 %	216	10 %
měděný plíšek	2	99 %	3	97 %	66	73 %

Závěr

Alfa záření bylo všemi zkoumanými materiály téměř dokonale pohlčeno, beta záření snadno prošlo papírem či igelitem. Gama záření výrazněji odstínil jen měděný plíšek.

Poznámky

- Přeměna jader doprovázená zářením (α , β , γ) má náhodný charakter. Jednotlivá měření se tak mohou lišit od očekávaných nejpravděpodobnějších hodnot.
- Detektor sám o sobě nedokáže rozlišit druh zachyceného záření (alfa, beta, gama).