

Absorpce α záření

Dosah α záření ve vzduchu je relativně malý. Jedná se o vzdálenost několika cm. Utlumit se dá např. i kusem papíru.

Teoreticky je každý materiál s plošnou hustotou aspoň 1 mg/cm^2 schopen spolehlivě odstínit α záření o energii 5 MeV. α záření si můžeme představit jako rychle se pohybující jádra helia. Pokud jsou zachyceny v absorpčním materiálu, jejich energie je rozptýlena. Tyto zachycené částice přijmou dva elektrony ze svého okolí a vytvoří molekulu helia a rozptýlí se jako plyn. Materiál, který pohlcuje α záření se tak nestává radioaktivním po bombardování α částicemi.

V úloze je jako absorpční materiál využit papír, který má běžnou hmotnost 80 g/m^2 , což je po převodu na hustotu plochy asi $0,8 \text{ mg/cm}^2$. To je přibližně stejná hodnota jako u lidské kůže.

Pod pojmem hustota vyjádřené v kg/m^3 či g/cm^3 popisuje hmotnost materiálu vztaženou na jeho objem. Specifická povrchová hustota je udávána v kg/m^2 či g/cm^2 a je vztažena na hmotnost plochy pokrývající povrch 1 m^2 respektive 1 cm^2 .

Při měření se použijí následující přístroje a pomůcky:

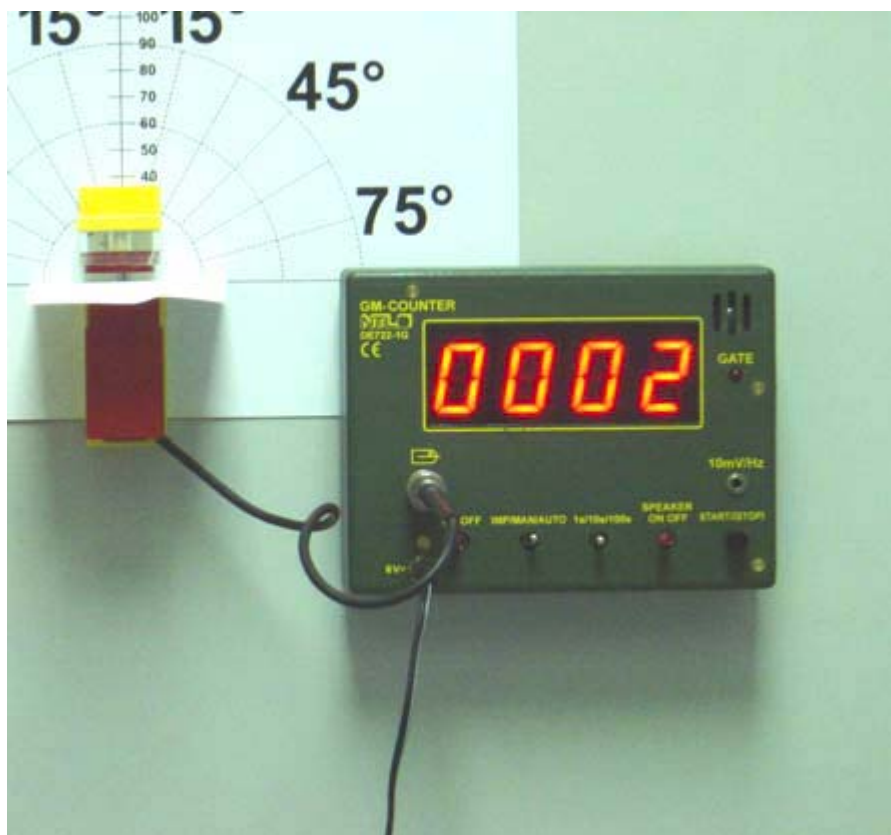
Geiger-Mullerův počítač – magnetický úchyt	1 ks
Geiger-Mullerův čítač „INNO“	1 ks
Magnetická podložka s měřítkem, magnetická	1 ks
Montážní absorpční deska	1 ks
Set radioaktivních preparátů	1 ks

a) Měření ^{210}Po bez absorpčního materiálu

b) Měření ^{210}Po s absorpčním materiálem

Pokud bychom chtěli demonstrovat útlum α záření lidskou kůží, je možné použít např. střívkno z jitrnice, které se umístí do experimentu místo papíru. Mohou být použity i další látky, pokud chceme ověřit jejich schopnost absorpce α záření. Ve všech těchto případech budou naměřeny hodnoty, které odpovídají radiaci okolního prostředí.

Provedenými experimenty bylo ukázáno, že papír kompletně odstíní α záření. Při užití dalších podobných materiálů se prokáže, že materiály s povrchovou hustotou minimálně 1 mg/cm^2 kompletně odstíní α radiaci.



Obr. 6: Měření absorpce α záření.

Díky nízkému dosahu α záření ve vzduchu a jeho nízké pronikavosti (odstíní ho i kůže) nepředstavuje externí ozáření částicemi α žádné riziko pro člověka. Nicméně radioaktivní zdroje, které emitují α záření, mohou způsobit značné ozáření, pokud by se dostaly do lidského těla. V lidské tkáni má α záření dosah přibližně $80 \mu\text{m}$ a může způsobit silné lokální radiační ozáření.

Jakákoliv kontaminace kůže by mohla způsobit průnik skrz kůži a vstup radioaktivních látek do těla a proto musí být odstraněna příslušným způsobem.

Vybrané otázky k dané problematice

- 1) Čím můžeme odstínit α záření?
- 2) Co se stane s α částicemi při jejich zachycení v absorpčním materiálu?
- 3) Jaká je nebezpečnost α záření pro lidské tělo?



Vznik tohoto studijního materiálu byl podpořen Evropským sociálním grantem Zvýšení kvality praktického vzdělání studentů studijního programu Biomedicínská a klinická technika (CZ.04.1.03/3.2.15.3/0444).