

Stanovení dávky radiochromními dozimetry

L. Stabrava
Gymnázium Komenského, Jeseník
lukas.stabrava@seznam.cz

Abstrakt:

Cílem tohoto miniprojektu bylo seznámit se s jedním z druhů dozimetrů, který se využívá zejména v medicíně. Byl připraven Frickeho gelový dozimetr s xylenolovou oranží a následně zkoumána jeho odezva na rozličně velké dávky.

Běžně se setkáváme v našem životě s ionizujícím zářením, které je přirozenou součástí přírody. Toto záření je tvořené nabitými nebo nenabitými částicemi, které jsou schopné přímo nebo nepřímo ionizovat. Toho se využívá v mnoha odvětvích (defektoskopie, medicína,...). Nejsofistikovanějším využitím ionizačního záření v medicíně je radioterapie. Ta využívá komplikovaných ozařovacích technik, při kterých vznikají pole složitých tvarů. Nejlepší způsob pro měření přesnosti těchto radioaktivních zářičů jsou gelové dozimetry.

Gelové dozimetry jsou chemické sloučeniny, které umožňují kromě stanovení dávky radioaktivního záření určit i její prostorové rozložení a jsou tkáňově ekvivalentní. Hlavně proto mají využití v medicíně. Tyto dozimetry se dělí na polymerní a radiochromní. Polymerní gelové dozimetry fungují na principu radiačně indukované polymerace monomerních jednotek. Vyhodnocují se magnetickou rezonancí, běžně používanou při vyšetřování pacientů (což je velmi nákladné vyšetření) nebo optickými metodami. Radiochromní dozimetry pracují na principu zářením vyvolané změny barvy. Prostorové rozložení dávky získáme pomocí optické tomografie, která je výrazně levnější oproti magnetické rezonanci. Jedním z typů radiochromních dozimetrů je Frickeho dozimetr, obsahující želatinu, Mohrovu sůl, kyselinu sírovou a vodu. Dochází zde k oxidaci železnatých iontů (Fe^{2+}) na železité ionty (Fe^{3+}). Množství vytvořených Fe^{3+} iontů je úměrné dávce, což je fyzikální veličina, sloužící k popisu absorpce záření v látce a je definována jako podíl energie absorbované v látce a hmotnosti této látky.

V našem experimentu byl použit modifikovaný Frickeho gel s xylenolovou oranží. Po přípravě jsme ním naplnili kyvety a nechali v lednici ztuhnout. Následně byl dozimetr ozářen různými dávkami v kobaltovém ozařovači. Vyhodnocovali jsme to pomocí absorpční spektrometrie.

Experimentálně jsme ověřili, že s rostoucí dávkou se barva dozimetru postupně mění (světle žlutá po tmavě hnědou). Také jsme zjistili, že dávková odezva dozimetru na záření je téměř lineární.

Literatura:

Šolc, J.: Chování nepolymerních gelových dozimetrů v polích ionizujícího záření o velkém dávkovém gradientu, 2004, 3-9.