

RESUMO

No presente trabalho foi desenvolvido um novo produto, um nanofilme molecular, com propriedades fotônicas, que deu origem a um dispositivo de dosimetria de radiação UV caracterizado pelo ineditismo, bem como pela seletividade, sensibilidade e portabilidade. A parte ativa do dosímetro, denominado “Nanodosímetro Molecular”, é constituída de um nanofilme de complexo luminescente, de fórmula química dada por $[Ln(\beta\text{-dicetona})_3L]$, $Ln=Tb^{3+}$ ou Eu^{3+} , em que o ligante principal é uma β -dicetona fluorada, e L um ligante secundário que evita incorporação de água na primeira esfera de coordenação. O filme fino, da ordem de dezenas de nanômetros, é fabricado por termoevaporação a partir dos complexos fotônicos voláteis, ou por dispersões de complexo sob forma de pó policristalino em esmalte à base de nitrocelulose. O projeto associou pesquisa fundamental e aplicada, chegando à elaboração de protótipo, e em seguida modelo comercial, que promete preencher uma lacuna importante na área de dosimetria pessoal de UV. O dispositivo N-DOMO I, o mais simples, consiste num nanofilme molecular (parte ativa), cuja luminescência se degrada irreversivelmente com a dose de radiação UV recebida, medindo de forma cumulativa a dose, através de efeito memória da supressão gradativa da luminescência de complexo, no caso, Eu^{3+} . O sinal é facilmente mensurável, resultando em medidas numéricas absolutas quando associadas a curvas de calibração. Este trabalho viabilizou o desenvolvimento dos dosímetros com características que mimetizam a pele humana quanto ao efeito memória referente aos danos causados pela radiação UV e faixas de sensibilidade compatíveis às indicadas pela OMS. O dosímetro, caracterizado também pela portabilidade e baixíssimo custo, pode ser usado em grupos de trabalhadores que são expostos em seus ambientes de trabalho, contribuindo de forma definitiva para a prevenção de câncer de pele e outras afecções causadas pelo UV solar ou de fontes artificiais. A sensibilidade do dosímetro pode ser determinada pela espessura dos nanofilmes fabricados, no caso dos dispositivos obtidos por termoevaporação, ou pela concentração do complexo para as dispersões em esmalte, que resultou em novo produto.

ABSTRACT

In this work we have developed a new product, a molecular nanofilm, with photonic properties, from which we have developed a dosimetric device for UV radiation, characterized by its unique behaviour, as well as by its selectivity, sensitivity and compactability. The active part of the dosimeter, so called "Molecular Nanodosimeters", is composed of a luminescent complex, with the chemical formulae given by $[Ln(?-dicetona)_3L]$, $Ln=Tb^{3+}$ or Eu^{3+} , in which the main ligand is a fluorinated?-diketone, and L is a secondary ligand that avoids water molecules in the first coordination sphere. The thin film, of about tens of nanometers, is produced by thermoevaporation from photonic volatile complexes, or by dispersion of the complex, in the polycrystalline powder form, in nitrocellulose-based enamel. The project has associated the fundamental and applied research, up to the design of a prototype, followed by a commercial model, that will fill up an important gap in the area of UV personal dosimetry. The device N-DOMO I, the simplest one, consist of a molecular nanofilm (active part), in which the luminescence degrades irreversibly with the UV radiation dose received, measuring the dose cummulatively, through the memory effect of the luminescence quenching of the complex, in this case, of Eu^{3+} . The response is easily measurable, resulting in numerical absolute measurements when associated to calibration curves. This work has made feasible the development of dosimeters with characteristics that mimetize the human skin regarding the memory effect related to the damage caused by UV radiation and the sensitivity range is compatible with the ones determined by WHO. The dosimeter, also characterized by its compactability and very low cost, can be used in groups of workers that are exposed in their work place, definitively contributing for skin cancer prevention and other diseases caused solar UV or artificial sources. The sensitivity of the dosimeter can be determined by the film thickness of the nanofilms produced, for the devices obtained by thermoevaporation, or through the complex quantity for the dispersions in the enamel medium, which has resulted in a new product.