Título: “Estudo e Análise de Fluorescência de Raios X”.

Autores: Gabriel Reis Garcia*, Jun Takahashi, Marcelo A. Prado.

Resumo

Esse projeto de IC propôs um estudo sobre o fenômeno de fluorescência e sua aplicação em experimentos que visam determinar os elementos presentes em uma determinada amostra. A finalidade desse projeto foi verificar se haviam contaminantes metálicos em amostras de corantes alimentícios. Parte do projeto de IC foi aprender a utilizar o ROOT¹ (conjunto de bibliotecas em C++) como ferramenta para analisar os dados. A realização do projeto foi feita junto ao grupo de Física Hadrônica Experimental (HadrEx) do Departamento de Raios Cósmicos e Cronologia (DRCC) do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Palavras-chave

Técnica de Fluorescência, Verificação de Contaminantes, Desenvolvimento de Software.

Introdução

Os raios X são ondas que correspondem à região de 5pm até 1nm do espectro eletromagnético, em termos de comprimento de onda. A energia desses fótons é da ordem de keV (quilo elétron-Volt), tendo diversas aplicações em ciência, desde medicina até espectroscopia de fluorescência, sendo este último o foco de estudo desse projeto de IC.

O objetivo desse projeto, *a priori*, foi utilizar o fenômeno de fluorescência para investigar a presença de metais pesados em certos corantes alimentícios, que foram fornecidos pelo Prof. Marcelo Prado da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da UNICAMP.

Resultados e Discussão

Utilizando a seguinte montagem experimental:

- Fonte de raios X AmpTek Mini-X, usada na configuração 40 kV e 50 μA^2 ;
- Detector AmpTek XR-100SDD,

devidamente calibrada, foi possível medir os espectros de fluorescência de diversos corantes alimentícios. Os espectros de fluorescência são gráficos de número de contagens por energia (keV), que foram plotados e analisados utilizando o ROOT¹.

Metais apresentam picos de energia característicos³ de modo que é possível identificar se uma amostra possui determinado metal olhando para seu espectro de fluorescência, como ilustrado na Figura 1.

Os espectros dos corantes medidos não apresentaram, nenhum pico de energia. Então os corantes foram dopados com óxidos de metais, como SnO_2 , por exemplo, em quantidades ínfimas, de modo que foi possível determinar a menor quantidade de um contaminante metálico que uma determinada amostra pode ter, para que o nosso sistema experimental consiga detectá-lo.

Figura 1. Espectro do corante Amarelo Crepúsculo dopado com Óxido de Estanho (SnO_2) em proporção menor que 1% em massa.

O pico que aparece em 25,271 keV é devido a fluorescência do Estanho³.

Conclusões

Através das atividades desenvolvidas ao longo desse projeto foi possível estabelecer uma metodologia para investigar a presença de elementos metálicos em amostras em pó e, mais especificamente, testar a regularidade de corantes alimentícios.

É possível dizer se uma amostra está contaminada, a partir de uma quantidade mínima de metal para a qual o sistema experimental seja sensível o bastante para detectar.

Nenhum dos corantes testados possui contaminação detectável.

Foram desenvolvidos também diversos algoritmos para analisar dados de espectros em geral.

Agradecimentos

PIBIC / CNPq.

Referências:

¹ <https://root.cern.ch/>

² <http://www.amptek.com/pdf/minix.pdf>

³ <http://nucleardata.nuclear.lu.se/toi/xraySearch.asp>