



Radiometria beta e gama

Oportunidades perdidas por usuários e fabricantes

Reflexões de um responsável por detetores beta e gama multi-usuário

Cintilação líquida

- O cintilador beta é um luminometro, graças às duas fotomultiplicadoras e ao circuito de coincidência/anticoincidência
- A maior parte dos usuários o ignora e o fabricante não o ressalta
- Os riscos são mais químicos (solventes na preparação de amostras) do que radiológicos

Espectrometria gama

- A ditadura do vial e do 1mL
- A maior parte dos usuários se limita a geometria de pequeno volume ignorando que aumentar o volume pode melhorar o LD apesar da menor eficiência
- Outros ignoram a variação de eficiência com o volume ou a densidade da amostra

Espectrometria gama

- A construção dos detetores limita a geometria de contagem ao vial, com a notável exceção do Wizard 1470 que permite contagem manual de frascos de até cerca de 500 mL
- Porque não um detector automático com opção de sonda basculante? Seria 2 em 1, permitindo aplicações como varredura e praticamente qualquer geometria de amostra

Medidas beta e gama

- A ditadura do minuto
- 99% dos usuários usam um minuto porque é o tempo de contagem por *default*
- Com amostras de atividade variável, erro de contagem variável

Medidas beta e gama

- Os riscos da (frequente) alta atividade
- Maior gasto de radionuclídeos, mais dose, mais rejeitos
- Artefactos de contagem a partir de 3×10^5 cpm
- Degradação precoce de resolução e eficiência: uma única contagem pode arruinar o detetor
- PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL
- Começar pelo fim!: ativ. min. na amostra define a ativ. total a adicionar

Wizard 2480

- Tem possibilidade de contagem de alta atividade: a amostra não é introduzida no cristal
- O modo é opcional, não impede contagem acidental de atividades nocivas
- **TODOS OS DETETORES DEVERIAM TER SISTEMA DE PROTECAO CONTRA ATIVIDADE ABUSIVA**

MAIS HARDWARE

- No mundo real, a qualidade da alimentação elétrica é ruim
- Inclusão de pré-condicionamento mínimo nos projetos dos detetores?
- No-breaks microprocessados: necessários mas não necessariamente suficientes

A evitar...

- Usar chumbo para blindar emissores beta de alta energia (geração de raio-X)
- Usar monitor Geiger para detectar emissores beta de baixa energia (P. ex ^3H)
- Usar compostos (ou equipamentos) sem conhecer seus riscos e princípios de funcionamento

E os isótopos?

- ^{203}Hg : emissor beta e gama, de energia 180 keV, $T_{1/2}$ de 47 dias
- Mensurável por espectrometria gama e cintilação líquida
- Disponível comercialmente. Mais ou menos. Evolução de 300 U\$/mCi (1990) a 4000 U\$/mCi (2015)
- Atividade específica baixa, cerca de 1 mCi/mg
- Importado... Decai durante greves da Receita Federal, novos rigores da CNEN

Plano B, ^{197}Hg

- Emissor gama, produção por irradiação neutrônica em reator de pesquisa (IEN-RJ, CDTN-MG, IPEN-SP)
- Precursor; ^{196}Hg , com abundância natural de 0.16 %
- Pulo do gato: para maior rendimento (= atividade específica), irradiação de ^{196}Hg enriquecido a 55 %, Isoflex (EUA), origem: Rússia.
- ^{196}Hg : fornecido como Hg metálico, 1 mg, 5000 USD
- Problema do ^{197}Hg : meia-vida de 2,4 dias. Esqueça a Amazônia.
- Ambos traçadores são muito úteis para testar hipóteses, medir trocas entre compartimentos, simplificando o desenho experimental

Perspectivas

- Ativação neutrônica de isótopos estáveis para produção de radio-traçadores não disponíveis comercialmente
- Uso de isótopos estáveis enriquecidos para maior eficiência na ativação neutrônica
- Isótopos estáveis enriquecidos usados diretamente como traçadores, com detecção por espectrometria de massas