

6-D.1.1

MONTAGEM E CALIBRAÇÃO DE UM SISTEMA DE MEDIDA DE RADÔNIO PELA TÉCNICA DE EMANAÇÃO. APLICAÇÃO NA MEDIDA DE Ra-226 EM ÁGUA.

Marcia Pires de Campos e Brigitte Roxana Soreanu Pecequilo

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

Comissão Nacional de Energia Nuclear-São Paulo - CNEN/SP

Divisão de Monitoração Ambiental

Neste trabalho, fez-se a montagem de um sistema para a determinação da concentração de Ra-226 em por meio da emanação de radônio e contagem de Rn-222.

O sistema é composto de um frasco borbulhador conectado a uma coluna contendo sílica e ascarite para a retenção de umidade e gás carbônico respectivamente. Esta coluna é conectada a uma câmara de cintilação (câmara de Lucas).

A câmara de cintilação é constituída, neste caso, de um erlenmeyer tipo comercial revestido internamente com ZnS(Ag) e funciona como o detector da radiação alfa emitida pelo radônio, produzindo as cintilações que serão captadas pelo sistema de medidas.

Faz-se vácuo no sistema e por meio de borbulhamento de um gás de arraste (ar comprimido envelhecido) na solução, o radônio é transferido à câmara de cintilação onde fica retido por três a quatro horas aguardando o equilíbrio radioativo com seus filhos de meia vida curta para então ser contado no sistema de medidas.

O sistema de medidas consta de uma fotomultiplicadora e uma base acopladas em um arranjo de PVC preto, para impedir a entrada de luz e associadas a um sistema convencional de contagem com analisador monocanal.

A determinação da concentração de rádio nas amostras é feita por meio da seguinte equação:

$$C(\text{pCi}) = \frac{(R_S - R_B)}{R_C} \cdot \frac{1}{1 - e^{-\lambda t_3}} \cdot \frac{1}{e^{-\lambda t_2}} \cdot \frac{\lambda t_3}{1 - e^{-\lambda t_3}}$$

onde: λ - constante de decaimento do radônio

- t_1 - tempo para o crescimento do radônio a partir do rádio
- t_2 - tempo entre a emanação e contagem da câmara de cintilação
- t_3 - tempo de contagem da câmara de cintilação
- R_S - taxa de contagem da amostra
- R_B - taxa de contagem do background da câmara de cintilação
- R_C - eficiência do sistema

A calibração do sistema em eficiência foi feita por meio de uma solução padrão de Ra-226 em equilíbrio radioativo com Rn-222 de 0,54Bq, preparada por diluição de uma solução da Amersham International de 47,5kBq/g. A eficiência preliminar obtida foi de 33,77%.

Foram preparadas várias amostras de água mineral comercial que após terem sido aciduladas a pH 2 e concentradas a um volume de 60mL aguardam o período de equilíbrio radiativo entre o rádio e o radônio para poderem ser emanadas.