

Prácticas de Radiología. Curso 2012/2013

Tener en cuenta en todo momento las propiedades radiométricas (fluencia, Kerma, dosis, etc.) y las cadenas de desintegración de los isótopos disponibles y Radón & descendientes.

Práctica 1. Uso de medidores Geiger-Müller portátiles. Calibración con muestras radioactivas. Detector Gamma-Scout. Comparar con Práctica 2.

- Caracterizar los parámetros de detección α , β y γ del detector Gamma-Scout: energía mínima y máxima de partículas detectables (comparar con las esperadas en las muestras), tasas máxima y mínima de detección, etc. Familiarizarse con el aparato a través del manual de instrucciones: contador de pulsos, cps, intervalos de medida, etc.
- Establecer la actividad (A) del fondo radioactivo en el laboratorio en cps y para las tres opciones de medida (γ , $\beta + \gamma$, $\alpha + \beta + \gamma$). ¿Son las medidas compatibles?
- Calibrar el aparato en base a las muestras radioactivas disponibles. ¿Qué factor de conversión usa el detector para pasar de cps a Sv/s? ¿En qué se basa ese factor?
- ¿Qué Dosis Equivalente (H) anual producirían las muestras disponibles en su proximidad? ¿Y qué Dosis Efectiva (E) si las ingiriésemos respecto a acercarnos?
- Estimar la antigüedad de las muestras asumiendo que para $t=0$ tenían la actividad nominal dada por el fabricante. ¿A qué se debe la diferencia con lo esperado?
- Asumiendo que las muestras tienen una antigüedad real de 20 años y son un disco de espesor despreciable y radio 0.3cm, estimar la eficiencia de detección para cada isótopo a partir de la expresión $\epsilon_{4\pi} = \text{cps} \cdot S_{\text{muestra}} / A / S_{\text{detector}}$, si A (actividad total del isótopo a 4π) es $A=4A_{2\pi}$ para β de $0.15\text{MeV} < E_{\text{max}} < 0.4\text{MeV}$ ($A=2A_{2\pi}$ β $E_{\text{max}} > 0.4\text{MeV}$)

Práctica 2. Uso de medidores Geiger-Müller portátiles. Calibración con muestras radioactivas. Detector Geiger multipropósito PM1405. Comparar con Práctica 1.

- Caracterizar los parámetros de detección de partículas α , β y γ del PM1405: energía mín. y máx. de partículas y tasas detectables, sensibilidades, etc. Familiarizarse con el aparato a través del manual de instrucciones: cps, intervalos y modos de medida, etc.
- Medir el fondo radioactivo (A) del laboratorio en cps, ¿concorda con la práctica 1?
- Calibrar el aparato en base a las muestras radioactivas Cs^{137} , Sr^{90} y Tl^{204} . ¿Qué factor de conversión utiliza el aparato para pasar de la actividad A a Sv/h en la medida de γ ?
- Caracterizar la fluencia (Φ) de las muestras β y convertir a Sv/cm^2 . ¿Qué H anual nos proporcionarían en su cercanía? ¿Y que E si el laboratorio tuviese esa H?
- Estimar la antigüedad de las muestras asumiendo que para $t=0$ tenían la actividad nominal dada por el fabricante. ¿A qué se debe la diferencia con lo esperado?
- Asumiendo que las muestras tienen una antigüedad real de 20 años y son un disco de espesor despreciable y radio 0.3cm, estimar la eficiencia de detección para cada isótopo a partir de la expresión $\epsilon_{4\pi} = \text{cps} \cdot S_{\text{muestra}} / A / S_{\text{detector}}$, si A (actividad total del isótopo a 4π) es $A=4A_{2\pi}$ para β de $0.15\text{MeV} < E_{\text{max}} < 0.4\text{MeV}$ ($A=2A_{2\pi}$ β $E_{\text{max}} > 0.4\text{MeV}$). Comparar para las energías esperadas con la curva de sensibilidad del Anexo B

Práctica 3. Caracterización de la radiación en cuevas. Parámetros de medida.

- Teniendo en cuenta la cadena de desintegración del Rn^{222} , determinar la energía máxima y el tipo de radiación ambiental que se espera en el interior de las cuevas
- Caracterizar, en base a la bibliografía suministrada, los parámetros ambientales (Humedad Relativa, Temperaturas interior y exterior, Presión atmosférica, etc..) que intervienen en la medida del Rn^{222} debido a la ventilación de las cuevas

- c) En base a los trabajos anteriores hechos sobre concentraciones de Rn^{222} de la bibliografía, estimar cuál sería la concentración mínima que podríamos detectar (Bq/m^3) asumiendo que el detector analiza un volumen de aire de 1 dm^3
- d) Determinar que intervalo de medidas son necesarias para la estimación de la radiación ambiental en el interior de las cuevas con los detectores de 1. y 2., trazando un plan de trabajo que establezca la metodología a desarrollar. ¿Es posible medir el WL?
- e) Estudiar la normativa española en materia de Radiación (documento IS-33 del CSN)
- f) Estudiar las medidas realizadas por los alumnos de grado en 2012 en Tito Bustillo, Pindal y Buxu (<http://www.hep.uniovi.es/jfernan/Radiologia/MedidasCuevas>)

Bibliografía específica de cada práctica:

<http://www.hep.uniovi.es/jfernan/Radiologia/Practicas>

Bibliografía:

• Isótopos:

<http://pdg.lbl.gov/2012/reviews/rpp2012-rev-passage-particles-matter.pdf>

<http://pdg.lbl.gov/2012/reviews/rpp2012-rev-commonly-used-radioactive-sources.pdf>

<http://pdg.lbl.gov/2012/AtomicNuclearProperties/index.html>

<http://www.nndc.bnl.gov/nudat2/>

http://en.wikipedia.org/wiki/Table_of_nuclides_%28complete%29

<http://ie.lbl.gov/toi/nucSearch.asp>

• Radón

<http://www.elradon.com>

• Detectores:

http://www.polimaster.com/products/electronic_dosimeters/personal/pm1405/

<http://www.gamma-scout.com/>

• Cuevas:

Tito Bustillo:

http://es.wikipedia.org/wiki/Tito_Bustillo

<http://www.asturnatura.com/turismo/cueva-de-tito-bustillo/1297.html>

<http://www.centrodearterupestredetitobustillo.com/>

Pindal:

http://es.wikipedia.org/wiki/Cueva_del_Pindal

<http://www.asturnatura.com/turismo/cueva-del-pindal/1156.html>

El Buxu:

<http://www.asturnatura.com/turismo/cueva-de-el-buxu/1504.html>

Candamo:

<http://www.asturnatura.com/turismo/cueva-de-la-pena-de-candamo/1263.html>

<http://www.ayto-candamo.es/cueva-de-la-penal>

La Loja:

<http://www.asturnatura.com/turismo/cueva-de-la-loja/1498.html>

http://www.leadoriente.com/VisitasCuevas/CUEVA%20LOJA%20WEB/TourWeaver_VVirtual_Loja.html

Llonín:

http://www.leaderorient.com/VisitasCuevas/CUEVA%20LLONIN%20WEB/TourWeaver_CuevaLlonin.html

<http://ria.asturias.es/RIA/bitstream/123456789/1274/1/La%20cueva%20de%20Llonin.pdf>

Covaciella:

<http://www.asturnatura.com/turismo/cueva-de-la-covaciella/1510.html>

<http://www.cuevalacovaciella.com>

<http://ria.asturias.es/RIA/bitstream/123456789/1746/1/Covaciella.pdf>