

Radiactividad y medio ambiente, curso 2019. Práctica 5 dosimetría.

Problema 1

En nuestro país, el consumo medio anual per cápita de leche es de 159 L. La tabla 1, muestra las actividades de ^{40}K en leches de distintas regiones de Argentina. Utilizando la tabla de coeficientes de dosis efectiva comprometida dada por "United Nations Scientific Committee on the Effects of the Atomic Radiation" para infantes, niños y adultos (tabla 2), determine la dosis anual originada por ingerir ^{40}K proveniente de cada una de las distintas leches y para los tres grupos de edades. ¿Cuál es el grupo de edad más vulnerable? ¿la dosis absorbida total será mayor o menor que el valor calculado?

Actividades medias de ^{40}K en leches de Argentina	
Lugar	Actividad media Bq/L
Buenos Aires	53
Santa Fe	66
La Pampa	61
Córdoba	65
Tucumán	59
Mendoza	65

Coeficientes de dosis efectiva para tres grupos de edades. (10^{-6} Sv/kg)			
Nucleido	infantes	chicos	Adultos
^{40}K	0.042	0.013	0.0062
^{232}Th	0.45	0.29	0.23
^{226}Ra	0.96	0.80	0.28
^{228}Ra	5.7	3.9	0.69
^{210}Pb	3.6	1.9	0.69
^{210}Po	8.8	2.6	1.2
^{129}I	0.22	0.17	0.11
^{137}Cs	0.012	0.010	0.013
^{90}Sr	0.073	0.060	0.028
$^{239/240}\text{Pu}$	0.42	0.30	0.25

Problema 2

Las actividades de distintos nucleidos determinadas en la leche de Buenos Aires se muestran en la tabla. Determine la dosis anual que recibirá un niño que bebe de esta leche. ¿Cuál es el radionucleido que más aporta a la dosis? ¿Es natural o antropogénico?

Nucleido	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	^{137}Cs	^{228}Ra	^{210}Pb	^{210}Po
Actividad (Bq/L)	0.02	0.2	53	0.7	0.4	0.03	0.015

Problema 3

A partir de las actividades de las cadenas naturales en suelos y del ^{40}K se puede hacer una estimación de la tasa dosis absorbida a un metro de la superficie del suelo (UNSCEAR 2000), considerando la radiación proveniente de los primeros 10 cm de suelo:

$$D(\text{nGy} / \text{hs}) = 0.462C_{^{238}\text{U}} + 0.604C_{^{232}\text{Th}} + 0.0417C_{^{40}\text{K}}$$

Donde $C_{^{238}\text{U}}$, $C_{^{232}\text{Th}}$ y $C_{^{40}\text{K}}$ son las actividades en Bq/kg de las cadenas del ^{238}U , ^{232}Th y ^{40}K , respectivamente. A partir de la tasa de dosis absorbida a un metro del suelo, y considerando un factor de ocupancia de 0.2 (OF), y uno de conversión (DCF) de 0.7 Sv/Gy, se puede estimar la dosis anual efectiva equivalente:

$$AEDE = D(\text{ngy} / \text{hs}) * \text{DCF} * \text{OF} * t$$

Con $t = 8760$ h (1 año).

Se hizo un análisis radiológico de dos muestras de suelo (0-10 cm de profundidad) tomadas en la zona lindante a la ciudad de La Plata, cuyos resultados fueron:

Actividad (Bq/kg)	Muestra 1	Muestra 2
^{40}K	550±12	740±13
^{238}U	57±8	80±9
^{232}Th	35±4	45±4
^{137}Cs	1.9±0.2	3.0±0.3

Calcular la dosis absorbida a un metro del suelo para cada uno de los suelos y la dosis anual efectiva equivalente. El fondo natural de estos dos suelos, ¿difieren significativamente? ¿Por qué estamos despreciando la presencia de ^{137}Cs ? En una muestra de suelo superficial de la zona de Ezeiza la actividad determinada del ^{137}Cs fue de 2.3 ± 0.5 Bq/Kg, ¿existe contaminación de este suelo por centro atómico Ezeiza?

Problema 4

Se tomó una muestra de agua de consumo de la Ciudad de La Plata, los resultados del análisis radiológico se dan en la tabla. Sabiendo que el consumo medio en Argentina es de 2 litros por día, determine la dosis anual absorbida para adultos de la ciudad.

Nucleido	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	^{137}Cs	^{228}Ra
Actividad (mBq/L)	1.15	436	247	-	7.32