

ACTIVIDAD PRÁCTICA: Detección y conteo de emisiones radiactivas

OBJETIVOS:

- Determinar con el contador Geiger el número de “cuentas” correspondiente a la “radiación de fondo” presente en el laboratorio.
- Analizar gráfica y matemáticamente la relación existente entre la cantidad de emisiones detectadas por el instrumento y la distancia de éste a una fuente radiactiva puntual.
- Discutir la validez de los datos obtenidos por el contador a diferentes distancias.

MATERIALES Y SUSTANCIAS:

Se utilizarán los siguientes componentes del equipo de radiactividad Leybold:

- Zócalo de experimentación (17 x 13 cm).
- Aparato contador Geiger-Mueller.
- Soporte para el detector del aparato.
- Soporte para la muestra radiactiva.
- Cable de conexión.
- Transformador.
- Muestra radiactiva

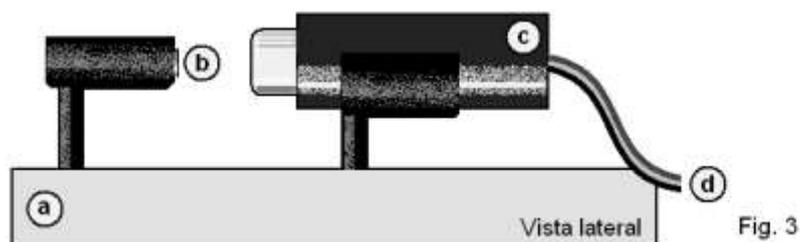
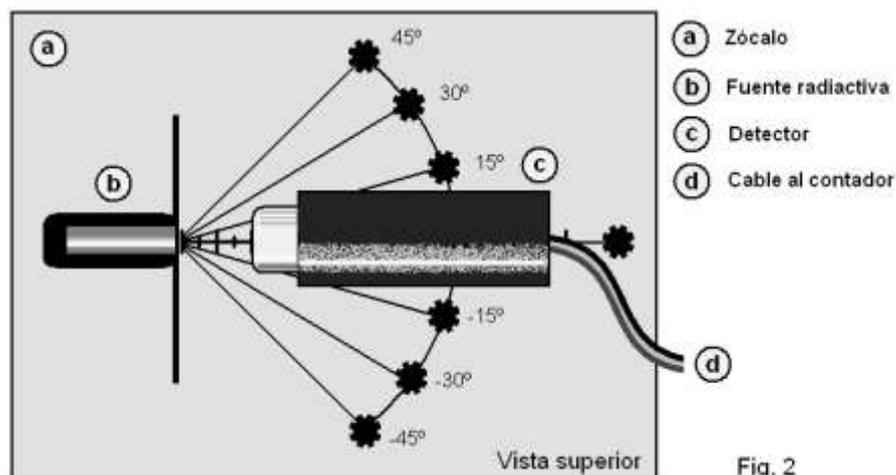


NOTA: Puede prepararse una muestra radiactiva relativamente puntual con las cenizas de la mantilla de un farol a gas o queroseno, pulverizada en un mortero y mezclada con una pequeña cantidad de cola vinílica. Se la modela para formar una pequeña esfera de aproximadamente medio centímetro de diámetro y se la deja secar en el extremo de un trozo de tubo de vidrio u otro soporte adecuado.

PROCEDIMIENTO:

- Coloque el colector cilíndrico del contador Geiger en el soporte correspondiente y fíjelo al zócalo en la posición indicada por la figura.
- Conecte el cable del colector al aparato de registro; así quedará armado el sistema detector-contador.
- Retire la tapa protectora del extremo del cilindro. **¡CUIDADO! EL MATERIAL DE LA VENTANA ES SUMAMENTE DELICADO.** Evite tocarlo con las manos y evite que entre en contacto con objetos duros o punzantes. El rasgado o perforación de la ventana estropeará definitivamente el

aparato por pérdida del vacío.



- 4) Conecte el transformador al aparato.
- 5) Seleccione la opción “60 segundos” con la perilla del contador y conecte el sistema a la red eléctrica. El dispositivo ha quedado pronto para realizar la primera medición de la radiación de fondo o “background”.
- 6) Oprima la tecla “START”; el temporizador interno del aparato registrará en el display las emisiones recibidas (con las limitaciones apuntadas en el apartado correspondiente) en el lapso de 60 segundos. Observe los cambios en el conteo y escuche la señal sonora que acompaña a cada emisión detectada.
- 7) Cuando el conteo se detenga, anote el valor final en el primero de los casilleros encabezados por X_f en la tabla 1.
- 8) Oprima las teclas “RESET” y “START” (en ese orden) para reiniciar el conteo durante otros 60 segundos. Repita los pasos 7 y 8 hasta completar el registro de 10 valores para el background.
- 9) Coloque la fuente radiactiva (ya se encuentra en su soporte) en el zócalo correspondiente según la figura.
- 10) Disponga la ventana del detector a 0,5 cm de la fuente radiactiva. Evite en lo posible los errores debidos a la paralaje.
- 11) Repita los pasos 6, 7 y 8.
- 12) Repita todo el proceso para todas las distancias indicadas en la tabla 1.

PROCESAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES

TABLA 1

N° de cuentas cada 60 segundos															
fondo	d = 0,5 cm		d = 1,0 cm		d = 1,5 cm		d = 2,0 cm		d = 2,5 cm		d = 3,0 cm		d = 3,5 cm		
1		1		1		1		1		1		1		1	
2		2		2		2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3		3		3		3	
4		4		4		4		4		4		4		4	
5		5		5		5		5		5		5		5	
6		6		6		6		6		6		6		6	
7		7		7		7		7		7		7		7	
8		8		8		8		8		8		8		8	
9		9		9		9		9		9		9		9	
10		10		10		10		10		10		10		10	
Σx		Σx		Σx		Σx		Σx		Σx		Σx		Σx	
$\bar{x}f$		$\bar{x}1$		$\bar{x}2$		$\bar{x}3$		$\bar{x}4$		$\bar{x}5$		$\bar{x}6$		$\bar{x}7$	

TABLA 2

d (cm)	$\bar{x} - \bar{x}f$	1/d	$\log \bar{x} - \bar{x}f$	$\log 1/d$
0,5				
1,0				
1,5				
2,0				
2,5				
3,0				
3,5				

CUESTIONARIO:

- 1) ¿A qué llamamos radiación de fondo o “background”? ¿Cuáles son sus principales fuentes naturales y artificiales?
- 2) ¿Por qué debemos determinar el valor de la radiación de fondo cada vez que estudiamos las emisiones de una fuente radiactiva cualquiera?
- 3) La fuente radiactiva utilizada posee -entre otros- el elemento Torio
 - a. ¿Cuáles son los isótopos naturales de dicho elemento? Busque información acerca de las serie de desintegración de los dos isótopos más abundantes. ¿A qué nucleidos atribuye la mayor parte de las emisiones detectadas por el Geiger?
 - b. La fuente radiactiva fue preparada en el año 1999. ¿Deberíamos desecharla y sustituirla por una más reciente?
- 4) Grafique.
 - a. $(x - x_f) = f(d)$
 - b. $(x - x_f) = f(1/d)$
 - c. $\log(x - x_f) = f(\log 1/d)$
- 5) Analice las gráficas construidas e intente establecer la relación matemática existente entre la distancia del detector a la fuente y el número de cuentas registrado.

Autor: Roberto Calvo.

Fecha de publicación: 27 de septiembre de 2008.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).