



PRIMERA PARTE: EJERCICIO TEÓRICO

**TITULADO DE GRADO MEDIO DE APOYO A LA DOCENCIA E
INVESTIGACIÓN
CENTRO NACIONAL DE ACELERADORES
(CÓDIGO 258)**

1.- Un núcleo con exceso de neutrones, puede compensar dicho exceso mediante la transformación de un neutrón en un protón y la emisión de:

- a) Una partícula beta positiva.
- b) Un rayo X característico.
- c) **Una partícula beta negativa.**
- d) Un rayo gamma característico.

2.- El elemento Ytrio se encuentra en la Tabla Periódica en la columna

- a) 2a
- b) **3a**
- c) 4a
- d) 5a

ANULADA

3.- Los isótopos ^{14}C y ^{14}N son:

- a) Isómeros.
- b) Isomorfos.
- c) Isoneutrónicos.
- d) **Isóbaros.**

4.- Partiendo en un instante inicial de una fuente pura de ^{210}Pb (periodo de semidesintegración 22.3 años), podremos asegurar la existencia de prácticamente equilibrio secular de dicho ^{210}Pb con su descendiente ^{210}Po (periodo de semidesintegración 138 días), transcurrido el siguiente intervalo temporal:

- a) Un mes.
- b) 69 días.
- c) 138 días.
- d) **dos años.**

5.- En la interacción de la radiación gamma con la materia, el efecto de producción de pares es sólo posible si la energía E de la radiación gamma incidente es:

- a) $E < 0.51 \text{ MeV}$
- b) $E > 0.51 \text{ MeV}$
- c) $E < 1.02 \text{ MeV}$
- d) **$E > 1.02 \text{ MeV}$**



6.- Indica cual de las siguientes expresiones es la correcta.

- a) Una partícula alfa de 3 MeV tiene un rango en aire de 2.8 cm y produce 4 pares de iones por mm, mientras que una partícula beta de 3 MeV tiene un rango en aire de más de 100 cm y produce 4000 pares de iones por mm.
- b) Una partícula alfa de 3 MeV tiene un rango en aire de más de 100 cm y produce 4 pares de iones por mm, mientras que una partícula beta de 3 MeV tiene un rango en aire de 2.8 cm y produce 4000 pares de iones por mm.
- c) Una partícula alfa de 3 MeV tiene un rango en aire de más de 100 cm y produce 4000 pares de iones por mm, mientras que una partícula beta de 3 MeV tiene un rango en aire de 2.8 cm y produce 4 pares de iones por mm.
- d) **Una partícula alfa de 3 MeV tiene un rango en aire de 2.8 cm y produce 4000 pares de iones por mm, mientras que una partícula beta de 3 MeV tiene un rango en aire de más de 100 cm y produce 4 pares de iones por mm.**

7.- Para la medida del tritio (^3H), emisor beta muy débil, presente en una muestra ambiental, utilizaría como más conveniente el siguiente sistema de detección tras el apropiado tratamiento de la muestra:

- a) Un detector de germanio hiperpuro planar.
- b) **Un sistema de centelleo líquido.**
- c) Un detector de Silicio, tipo PIPS.
- d) Ninguno de los sistemas de detección anteriores es apropiado.

8.- Para la medida del ^{14}C presente en una muestra ambiental, utilizaría como más conveniente el siguiente sistema de detección radiométrico tras el apropiado tratamiento de la muestra:

- a) **Un contador proporcional de gas apropiado.**
- b) Un detector de SZn(Ag) apropiado.
- c) Un detector de Silicio, tipo PIPS, apropiado.
- d) Ninguno de los sistemas de detección anteriores es apropiado.

9.- En la medida de emisores alfa electrodepositados sobre una plancheta de acero inoxidable (con emisiones entre 4 y 8 MeV), utilizando un sistema de espectrometría alfa equipado con detectores de silicio de implantación iónica:

- a) La eficiencia de detección disminuye con la energía de las partículas alfas incidentes.
- b) **La eficiencia de detección es prácticamente independiente de la energía de las partículas alfas incidentes.**
- c) La eficiencia de detección aumenta con la energía de las partículas alfas incidentes.
- d) La eficiencia de detección es característica del isótopo emisor alfa a medir.



10.- Indicar cuál de estas expresiones es la correcta.

- a) La dosis absorbida y la dosis equivalente se miden en grays (Gy).
- b) La dosis absorbida y la dosis efectiva se miden en sievert (Sv).
- c) **La dosis equivalente y la dosis efectiva se miden en sievert (Sv).**
- d) La dosis equivalente y la dosis efectiva se miden en grays (Gy).

11.- Para estimar el riesgo de efectos estocásticos a bajas dosis de radiación, la ICRP considera que:

- a) Existe una dosis umbral para efectos estocásticos por debajo de la cual éstos nunca se producirán.
- b) **Existe una relación lineal con la dosis y no existe umbral.**
- c) Existe una relación cuadrática con la dosis y un umbral de dosis.
- d) No existe umbral, siendo el efecto dependiente del cuadrado de la dosis.

12.- La tensión del terminal en aceleradores electrostáticos tipo Tandetrón se consigue mediante:

- a) Un generador externo conectado independientemente a la red.
- b) Una cadena material que transporta la carga desde el extremo hasta el terminal.
- c) Una cadena de resistencias.
- d) **Una cadena electrónica de díodos.**

13.- El periodo de semidesintegración del ^{14}C es aproximadamente de:

- a) 3570 años.
- b) 7350 años.
- c) **5730 años.**
- d) 5370 años.

14.- El tiempo típico de medida de una muestra de madera (30 mg tratados radioquímicamente) en un sistema AMS para su datación por ^{14}C es de:

- a) 15 segundos.
- b) **20-30 minutos.**
- c) 2-3 horas.
- d) 6-8 horas.

15.- De los métodos de medida indicados a continuación, indica cual no puede ser utilizado para la medida de ^{14}C

- a) AMS.
- b) **TIMS.**
- c) Centelleo líquido.
- d) Contadores proporcionales de gas.



16.- Además de la determinación del cociente $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$, para una datación lo más precisa posible por ^{14}C se debe proceder adicionalmente a la medida del cociente $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$. Indicar cual de las siguientes afirmaciones es correcta.

- El cociente $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ puede ser determinado cuasi-simultáneamente al cociente $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ utilizando el sistema AMS a partir del mismo cátodo.**
- Para la medida del cociente $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ es necesario utilizar un cátodo distinto que para la medida $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ en AMS.
- No es posible determinar el cociente $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ utilizando un sistema AMS.
- El cociente $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ solo puede determinarse con aceleradores de baja energía como el existente en el CNA.

17.- Mediante la aplicación de la técnica AMS convencional se pueden medir cocientes $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ de hasta:

- 10^{-6}
- 10^{-8}
- 10^{-10}
- 10^{-15}**

18.- Mediante la aplicación de la técnica AMS, se pueden obtener dataciones por ^{14}C de hasta

- 30 mil años.
- 50 mil años.**
- 150 mil años.
- 250 mil años.

19.- ¿Porque el ^{14}N no debe ser considerado como un potencial interferente en las medidas de ^{14}C por AMS que se realizan en el CNA?

- Sí que debe ser considerado como un posible interferente.
- Porque el ^{14}N posee un periodo de semidesintegración despreciable (varios milisegundos).
- Porque no se puede generar ningún ión negativo de ^{14}N que pueda entrar en la zona de baja energía del acelerador.**
- Porque en el proceso radioquímico de preparación de la fuente o cátodo para la medida se consigue una eliminación total del ^{14}N .

20.- Para la datación por ^{14}C de una muestra de madera, se recomienda:

- La no preservación previa y/o el no envío de la muestra envuelta en papel convencional.**
- La no preservación previa y/o el no envío de la muestra envuelta en papel de aluminio.
- La no preservación previa y/o el no envío de la muestra en bolsa de plástico hermética.
- La no preservación previa de la muestra a bajas temperaturas (2-6°C).



21.- La datación por ^{14}C de huesos se lleva generalmente a cabo a partir del colágeno que estos contienen. En este sentido, indicar cual de las siguientes sentencias no es correcta

- a) Evitar los huesos porosos para la datación por ^{14}C pues son más pobres en colágeno y susceptibles de presentar contaminación.
- b) Los huesos que hayan experimentado cocción por elevados periodos de tiempo no podrán ser datados al no tener suficiente cantidad de colágeno.
- c) **Los huesos duros y densos usualmente contendrán cantidades despreciables de colágeno y no serán datables por ^{14}C .**
- d) Los fragmentos de huesos que parezcan estar en las últimas etapas de su descomposición no contienen colágeno y consecuentemente no son datables.

22.- El pretratamiento convencional de muestras de madera para su posterior datación con ^{14}C es un lavado ácido-base-ácido utilizando:

- a) 3 M HNO_3 y 4 M NH_4OH
- b) 8 M HNO_3 y 3M NH_4OH
- c) **0.5 M HCl y 0.1 M NaOH**
- d) 2 M H_2SO_4 y 2 M NaOH

23.- En la datación por ^{14}C , y en relación con el pretratamiento indicado en la pregunta anterior para la madera, la muestra es lavada con una solución alcalina para la eliminación de los siguientes posibles contaminantes:

- a) carbonatos.
- b) pigmentos.
- c) ácidos fúlvicos.
- d) **ácidos húmicos.**

24.- Para la datación por ^{14}C , tras el pretratamiento de la muestra y la eliminación de contaminantes, generalmente se procede a la generación de CO_2 por combustión, salvo para un tipo de muestras en que se procede a su descomposición total generalmente con ácido fosfórico. Este caso especial se corresponde con:

- a) maderas.
- b) colágeno de huesos.
- c) textiles.
- d) **carbonatos.**

25.- Para la datación por ^{14}C de una madera y en los procesos de combustión se añade CuO , para fundamentalmente:

- a) eliminar posibles contaminantes.
- b) controlar la temperatura de combustión.
- c) **facilitar oxígeno.**
- d) evitar explosiones.



26.- Para la datación por ^{14}C de una madera por AMS, y en el proceso de grafitización del CO_2 obtenido en su combustión previa, se puede utilizar como catalizador:

- a) hidrogeno.
- b) oxigeno.
- c) cobalto.
- d) sodio.

27.- En el proceso de grafitización del CO_2 generado en la combustión de la muestra orgánica se obtiene como resultado final:

- a) CO_2 solidificado
- b) C
- c) CH_4
- d) COOH

28.- La combustión de las muestras para la obtención del CO_2 (en la datación por ^{14}C) se realiza generalmente en tubos sellados de cuarzo. Previamente en esos tubos de cuarzo se ha procedido a la eliminación de posibles remanentes o contaminaciones de materia orgánica, sometiéndolos a una temperatura de:

- a) $105\text{ }^\circ\text{C}$.
- b) $325\text{ }^\circ\text{C}$.
- c) $475\text{ }^\circ\text{C}$.
- d) $950\text{ }^\circ\text{C}$.

29.- Sabiendo que el $^7\text{Li}^+$ es, en el sistema AMS del centro Nacional de Aceleradores, uno de los más intensos posibles interferentes en la medida de ^{14}C , podemos fácilmente deducir que el ^{14}C es medido,

- a) seleccionando el estado de carga +2 después del stripper.
- b) seleccionando los estados de carga +1 y +2 después del stripper.
- c) no seleccionando ningún estado de carga después del stripper.
- d) seleccionando el estado de carga +1 después del stripper.

30.- En AMS, la datación por ^{14}C se fundamenta en la medida del cociente $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$. De forma similar, y asociado a la determinación de ^{129}I en muestras ambientales, por AMS se procede a la medida del cociente:

- a) $^{129}\text{I}/^{128}\text{I}$
- b) $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$
- c) $^{129}\text{I}/^{125}\text{I}$
- d) $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$



31.- En el acelerador SARA del Centro Nacional de Aceleradores se han realizado estudios detallados para analizar la viabilidad del sistema para la medida de Be partiendo de fuentes de BeO y BeF₂ (para determinación de ¹⁰Be). Indique cual de los motivos siguientes, si es el caso, hace preferible la medida del Be presente en muestras ambientales en la forma BeF₂.

- a) A partir de BeF₂, se pueden obtener estados de carga para el Be después del stripper, que no son posibles de obtener a partir de BeO.
- b) El compuesto BeO es altamente higroscópico.
- c) Preparando los cátodos de medida a partir de las muestras ambientales en la forma de BeF₂, se elimina prácticamente el principal interferente isobárico en la medida de ¹⁰Be, el ¹⁰B.
- d) Es prácticamente indiferente para la determinación de ¹⁰Be, desde el punto de vista de las interferencias, medir fuentes de BeO o de BeF₂.

32.- Un posible interferente en la medida de ²⁴⁰Pu por AMS es:

- a) ¹⁴⁰Ba
- b) ⁹⁰Sr
- c) ¹⁰⁰Mo
- d) ¹⁶⁰Dy

33.- En la medida de ¹²⁹I por AMS, el I es introducido desde el cátodo, donde se encuentra en la forma AgI, en la zona de baja energía del acelerador, en la forma de:

- a) I estable
- b) I⁺
- c) I⁻
- d) I²⁺

34.- Con un sistema AMS de baja energía, no se procede convencionalmente a la determinación de ³⁶Cl en muestras ambientales porque:

- a) Es imposible obtener un compuesto sólido de Cl como cátodo.
- b) Es prácticamente imposible la extracción desde el cátodo de un ión o fragmento molecular de cloro negativo que recorra la zona de baja energía.
- c) Es prácticamente imposible discriminar la señal que produciría el ³⁶Cl de la de su interferente ³⁶S.
- d) Es prácticamente imposible tras el proceso de stripping la obtención de iones positivos de Cl.

35.- Los siguientes isótopos pueden ser todos medidos mediante AMS de alta energía:

- a) ²⁶Al, ³⁶Cl, ⁹⁸Sr, ¹²⁹I
- b) ²⁶Al, ³⁶Cl, ⁶⁷Ni, ¹²⁹I
- c) ²⁶Al, ³⁶Cl, ⁵³Fe, ¹²⁹I
- d) ²⁶Al, ³⁶Cl, ⁴¹Ca, ¹²⁹I



36.- El modelo de excelencia EFQM que esta orientado hacia la consecución de resultados se basa en

- a) 3 criterios.
- b) 4 criterios (son los resultados: personas, clientes, sociedad, clave).
- c) 5 criterios (liderazgo, personas, política y estrategia, alianza y recursos, procesos).
- d) **9 criterios.**

37.- El conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial y ordenada para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente al que va dirigido, se denomina:

- a) Calidad.
- b) **Proceso.**
- c) Gestión por procesos.
- d) Estructura de procesos.

38.- En el caso de que una botella o botellón tenga el cuerpo de botella de color negro y la ojiva del mismo color, entonces, el gas que porta será el:

- a) Hidrógeno.
- b) Oxígeno.
- c) Amoniaco.
- d) **Nitrógeno.**

39.- Según el IV Convenio Colectivo del Personal Laboral de las Universidades Públicas Andaluzas, en virtud de incumplimientos laborales, los trabajadores pueden ser sancionados por:

- a) El Gerente.
- b) El Director de Recursos Humanos.
- c) El Administrador o Jefe de Servicio del Centro o Unidad administrativa.
- d) **El Rector.**

40.- Según el Estatuto de la Universidad de Sevilla, ¿cuál de las siguientes funciones corresponde al Claustro?:

- a) **Conocer los planes generales de investigación.**
- b) Aprobar los planes generales de investigación.
- c) Conocer los planes de investigación y sus resultados.
- d) Organizar y promover el desarrollo de la investigación.