



RESOLUCIÓN DE 12 DE MARZO DE 2018

**TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO.  
SERVICIO GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
LABORATORIO DE RAYOS X. CITIUS.**

**PRIMER EJERCICIO**

**Plantilla de respuestas correctas**

**20 de septiembre de 2018**



## PRIMER EJERCICIO

TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO. SGI LABORATORIO RAYOS X  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA (CITIUS)

**1.- Los Rayos X tienen una energía típica:**

- a) Mayor de 125 keV.
- b) Entre 125 y 0,125 keV.**
- c) Entre 0,125 keV y 0,006 keV.
- d) Menor de 0,006 keV.

**2.- La dispersión SIN pérdida de energía que sufren los Rayos X al interactuar con la materia se conoce por:**

- a) Dispersión Compton.
- b) Dispersión Rayleigh.**
- c) Dispersión LeBail.
- d) Dispersión Moseley.

**3.- La diferencia de potencial elevada que se aplica a un tubo de Rayos X sirve para:**

- a) Acelerar los Rayos X que salen del anticátodo.
- b) Acelerar los protones del cátodo para que aumente su capacidad de producir Rayos X.
- c) Generar corrientes de efectos Peltier que enfríen el cátodo.
- d) Acelerar los electrones que chocarán con el ánodo.**

**4.- La diferencia de los Rayos X generados por un tubo cerámico y uno de ánodo rotatorio consiste en:**

- a) La trayectoria que siguen los Rayos X emitidos al atravesar la ventana de berilio.
- b) El número total de los fotones emitidos.**
- c) Las longitudes de onda de los fotones emitidos.
- d) La presión atmosférica en el interior del tubo necesaria para la emisión de los fotones.

5.- A la hora de diseñar un sistema de refrigeración por agua para un equipo de Rayos X, si es posible se utilizará:

- a) **Una enfriadora externa, que permita intervenciones técnicas sin tener que abrir el equipo de Rayos X. El sistema podría contar con un conjunto de filtros externos por el que pasará, en un circuito cerrado, el agua del abastecimiento general antes de que llegue al equipo de Rayos X.**
- b) Una enfriadora externa, que permita intervenciones técnicas sin tener que abrir el equipo de Rayos X. El sistema podría contar con un conjunto de filtros externos por el que pasará, en un circuito cerrado, el agua destilada antes de que llegue al equipo de Rayos X.
- c) Un sistema interno, que permita intervenciones técnicas con el mantenimiento del equipo de Rayos X. El sistema deberá contar con un serpentín por el que circulará helio líquido que enfriará el agua destilada del sistema de refrigeración.
- d) Un sistema interno, que permita intervenciones técnicas con el mantenimiento del equipo de Rayos X. El sistema deberá contar con un serpentín por el que circulará nitrógeno líquido que enfriará el agua destilada del sistema de refrigeración.

6.- La espectrometría de Fluorescencia de Rayos X permite:

- a) Identificar la posición de los átomos de una estructura.
- b) **Identificar los elementos presentes en una muestra.**
- c) Identificar el estado de oxidación de los elementos presentes en una muestra.
- d) Calcular el grado de cristalinidad de una muestra.

7.- Después de calibrar un método de medidas cuantitativo mediante FRX, se deberá validar el método midiendo:

- a) De nuevo los mismos patrones utilizados para calibrar.
- b) **Patrones similares a los utilizados para calibrar.**
- c) De nuevo la última muestra que se haya medido antes de calibrar.
- d) La muestra Monitor WKJ (Willy K. de Jongh), incluida en cada espectrómetro.

**8.- Para realizar un análisis cualitativo de una muestra líquida en un espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X por dispersión de longitud de ondas:**

- a) Se tendrá que solidificar la muestra previamente la muestra, ya que en este tipo de equipo no se pueden medir líquidos.
- b) Se tendrá que medir en un espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X por Transmisión Total (TXRF), ya que en este tipo de equipo no se pueden medir líquidos.
- c) Se tendría que diseñar un método de medida en el que la cámara donde se encuentra toda la óptica y la muestra se encuentre en vacío para que no haya dispersión de los Rayos X.
- d) **Se tendría que diseñar un método de medida en el que la cámara donde se encuentra toda la óptica y la muestra se encuentre en una atmosfera de helio para que la dispersión de los Rayos X no sea muy elevada.**

**9.- Al elegir patrones para la creación/calibración de un método cuantitativo de medida de muestras de arcillas en un espectrómetro de microFluorescencia de Rayos X, se medirá un conjunto de patrones con concentraciones:**

- a) Certificadas de los elementos: Ag, Ca, Fe, K, Mg, Mn, P, S, Sb y Ti.
- b) Conocidas de los elementos: Ag, Ca, Fe, K, Mg, Mn, P, S, Sb y Ti.
- c) Certificadas en los elementos: Am, Be, Cd, F, K, Mg, Mn, N, Pb, S y Ti.
- d) **Certificadas en los elementos: Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, P, S, Si y Ti.**

**10.- Para obtener la composición elemental promedio de una muestra muy heterogénea mediante el uso de un espectrómetro de microFluorescencia de Rayos X, se realizará:**

- a) **Un mapeo, o la medida de una matriz de puntos representativa, de la mayor superficie posible de la muestra.**
- b) Una medida puntual del centro de la muestra y se calculará el promedio.
- c) La medida de dos puntos equidistantes del centro de la muestra y se calculará el promedio.
- d) La medida de dos puntos lo más alejados del centro de la muestra y se calculará el promedio.



11.- Al medir una muestra que proviene de una mena de galena, en un espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X por dispersión de onda, habría que tener en cuenta el solapamiento de la línea L(alfa):

- a) Del plomo con la línea K(alfa) del arsénico.
- b) Del plomo con la línea K(alfa) del azufre.
- c) Del arsénico con la línea K(alfa) del plomo.
- d) Del arsénico con la línea K(alfa) del azufre.

12.- El espesor crítico al medir una muestra en un espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X por dispersión de onda es:

- a) Directamente proporcional al número atómico promedio de la matriz de la muestra, e inversamente proporcional al número atómico del ánodo del tubo de Rayos X.
- b) Inversamente proporcional al número atómico promedio de la matriz de la muestra, y directamente proporcional al número atómico del ánodo del tubo de Rayos X.
- c) Directamente proporcional al número atómico promedio de la matriz de la muestra y al número atómico del ánodo del tubo de Rayos X.
- d) Inversamente proporcional al número atómico promedio de la matriz de la muestra y al número atómico del ánodo del tubo de Rayos X.

13.- Para preparar una muestra con alto contenido en cromo en forma de perla para ser medida en un espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X, se debe utilizar una mezcla:

- a) Aproximada de fundentes: 50% de Tetraborato de Litio ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) y 50% Metaborato de Litio ( $\text{LiBO}_2$ ).
- b) De fundentes: 66% de Tetraborato de Litio ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) y 34% Metaborato de Litio ( $\text{LiBO}_2$ ).
- c) Aproximada de fundentes: 34% de Tetraborato de Litio ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) y 66% Metaborato de Litio ( $\text{LiBO}_2$ ).
- d) Una mezcla aproximada de fundentes: 20% de Nitrato de Sodio ( $\text{NaNO}_3$ ) y 80% Metaborato de Sodio ( $\text{NaBO}_2$ ).

**14.- Para la preparación de muy poca cantidad de muestra pulverulenta para ser medida mediante Fluorescencia de Rayos X, se depositará la muestra:**

- a) Sobre un molde de acero y se prensará hasta que se adhiera.
- b) Mezclada con una cantidad determinada de desmoldeante sobre un molde de acero y se prensará hasta que se adhiera.
- c) **Mezclada con una cantidad determinada de aglomerante sobre un soporte de ácido bórico hasta que se adhiera.**
- d) Mezclada con una cantidad determinada de desmoldeante sobre un disco de papel de corindón y se prensará hasta que se adhiera.

**15.- La ley de Bragg establece una relación entre longitud de onda de la:**

- a) Muestra, frecuencia de la radiación incidente y la velocidad de giro de la muestra.
- b) Radiación incidente, cantidad de muestra y el ángulo de incidencia de la radiación.
- c) **Radiación incidente, distancia entre planos cristalinos hkl y el ángulo de incidencia de la radiación.**
- d) Radiación incidente, distancia entre planos cristalinos hkl y la velocidad de giro de la muestra.

**16.- La Difracción de Rayos X permite:**

- a) Identificar a qué isótopo pertenece un átomo.
- b) Identificar el estado de oxidación de cualquier elemento presente en una muestra.
- c) Calcular la distancia instantánea entre dos átomos cualesquiera presentes en una muestra.
- d) **Calcular el grado de cristalinidad de una muestra.**

**17.- En un difractómetro de Rayos X de polvo, el detector que ofrece mayor número de cuentas para un mismo tiempo de adquisición es el detector:**

- a) Puntual.
- b) Lineal.
- c) **De área.**
- d) De volumen (Scherrer's detector).

18.- En un difractómetro de Rayos X con configuración Bragg-Brentano, la posición de los picos del difractograma adquirido:

- a) Es independiente de la posición vertical de la muestra.
- b) Depende de la posición vertical de la muestra.**
- c) Depende de la velocidad de giro de la muestra.
- d) Depende de la cantidad de muestra.

19.- Al preparar una muestra para medirla en un difractómetro de Rayos X de polvo, la molienda se realizará en:

- a) Seco utilizando un molino.
- b) Seco, posteriormente se tamizará descartando la parte que no haya pasado por el tamiz.
- c) Húmedo, posteriormente se tamizará descartando la parte que no haya pasado por el tamiz.
- d) Húmedo, posteriormente se tamizará y se tendrá que repetir el proceso con la parte que no haya pasado por el tamiz.**

20.- Al diseñar un método de medida para un difractómetro de Rayos X de polvo con configuración Bragg-Brentano, una variable que NO está incluida en el método es:

- a) Inclinación de la muestra.**
- b) Paso de ángulo y tiempo de adquisición.
- c) Rango de ángulos.
- d) Voltaje e intensidad del tubo de Rayos X.

21.- Al diseñar un método de medida para un difractómetro de Rayos X de polvo con configuración Bragg-Brentano, para colimar tanto el haz incidente como el difractado se debería utilizar rendijas:

- a) Fjällbo.
- b) Soller.**
- c) Ronnskar.
- d) L'Oxberg.

22.- Para la identificación de las fases cristalinas presentes en una muestra que previamente se ha medido en un difractómetro de Rayos X de polvo, se emplea la:

- a) Posición de los picos observados.**
- b) Intensidad de los picos observados.
- c) Altura de los picos observados substrayéndoles el fondo medido.
- d) Anchura a mitad de altura de los picos observados.



23.- Para la identificación de las fases cristalinas presentes en una muestra que previamente se ha medido en un difractómetro de Rayos X de polvo podría utilizar el software:

- a) DIFFRAC.SUITE ADA.
- b) DIFFRAC.SUITE EVA.
- c) X-ARGILLE.
- d) X-PROBE.SUITE.

24.- Una forma de estimar el tamaño de los dominios coherentes de difracción es mediante ecuación de:

- a) Scherrer.
- b) Pawley-Lebail.
- c) Hemnes.
- d) Bjustar.

25.- El término FWHM utilizado para estimar el tamaño de los dominios coherentes de difracción hace referencia:

- a) Al promedio de la señal de fondo medida en el difractograma.
- b) A la relación entre las alturas de los dos picos más intensos de una misma fase cristalina.
- c) A la anchura a mitad de altura de un pico.
- d) A la altura del pico más intenso de una fase cristalina.

26.- La configuración recomendada para un difractómetro de Rayos X equipado con una cámara de alta temperatura para el estudio de muestras en condiciones no ambientales es:

- a) Bragg-Brentano.
- b) Bragg-Bernal.
- c) Bragg-LeBail.
- d) Haz paralelo.

27.- El material recomendado para un portamuestras utilizado para la realización de ensayos en condiciones no ambientales a 1150K en un difractómetro de Rayos X equipado con una cámara de alta temperatura es:

- a) Cobre.
- b) Aluminio.
- c) Alúmina.
- d) Lantano.

28.- El método que se utiliza para la resolución de estructuras cristalinas a partir de los datos obtenidos por un difractómetro de monocristal es el de:

- a) Fermi.
- b) Levenberg-Marquardt.
- c) LeBail.
- d) **Patterson.**

29.- La medida del estándar de YLID para el ajuste del difractómetro de monocristal se debe realizar a:

- a) 0 K.
- b) 100 K.
- c) 273 K.
- d) **Temperatura ambiente.**

30.- Un gas (o mezcla de gases) ionizable de común uso en un detector proporcional gaseoso es:

- a) **Mezcla de Ar al 90% y CH<sub>4</sub> al 10%.**
- b) Mezcla de H al 50% y Ar al 50%.
- c) Mezcla de H al 50% y Xe al 50%.
- d) N<sub>2</sub> al 100%.

31.- Un modo para corregir el Dark Field en un detector de área es tomar la señal promedio que llega al detector de la muestra:

- a) Durante un breve intervalo de tiempo haciéndole incidir la mitad de la intensidad del haz de Rayos X que se vaya a utilizar en el ensayo, y sustraérsela posteriormente a la medida de la muestra.
- b) En mitad del ensayo, y sustraérsela posteriormente a la medida de la muestra.
- c) Durante un breve intervalo de tiempo al comienzo del ensayo, y sustraérsela posteriormente a la medida de la muestra.
- d) **Durante un breve intervalo de tiempo sin hacerle incidir el haz de Rayos X, y sustraérsela posteriormente a la medida de la muestra.**

32.- Al realizar un ensayo en un equipo de Tomografía Computarizada, los fotones dispersados:

- a) Contribuyen positivamente al contraste de la imagen.
- b) **Contribuyen negativamente al contraste de la imagen.**
- c) Contrarresta la aparición de ruido en la imagen.
- d) Se evitan aumentando el campo de visión FOV.



33.- En el caso de la Tomografía Computarizada, la unidad tridimensional en la que se divide el espacio se denomina:

- a) PIXEL.
- b) 3D-PIXEL.
- c) 3DIXEL.
- d) **VOXEL.**

34.- Para el proceso de reconstrucción de imágenes obtenidas mediante un ensayo en un equipo de Tomografía Computarizada se pueden utilizar métodos analíticos como método:

- a) Algebraico.
- b) Estadístico.
- c) De retroproyección filtrada (con filtros como el de Hammill o Sheep-Xavier).
- d) **De retroproyección filtrada (con filtros como el de Shepp-Logan).**

35.- Un equipo de Rayos X puede ser protegido de posibles picos de tensión de la red eléctrica mediante el uso de:

- a) Una conexión a tierra.
- b) **Un SAI.**
- c) Un alternador.
- d) Una conexión trifásica.

36.- Si en un sistema de enfriamiento tipo CryoStream durante su funcionamiento aparece una concha de hielo alrededor de la salida del sistema se deberá:

- a) Aumentar el flujo de aire seco del sistema.
- b) **Ajustar el centrado de las dos camisas entre las cuales circula la mezcla de aire seco y nitrógeno evaporado.**
- c) Ajustar el flujo de nitrógeno líquido.
- d) Disminuir la proporción de aire en la mezcla de aire seco y nitrógeno líquido.

37.- En la norma ISO 14001:2015 durante el análisis de riesgo y oportunidades:

- a) **La probabilidad de ocurrencia se clasifica en raro, improbable, posible, probable y casi seguro.**
- b) La probabilidad de ocurrencia se clasifica en menor, moderado, mayor y catastrófico.
- c) La probabilidad de ocurrencia se clasifica en baja, moderada, alta y extrema.
- d) La probabilidad de ocurrencia se clasifica en rara, improbable, moderada, alta y extrema.



**38.- En un laboratorio de Rayos X de un Servicio General de Investigación:**

- a) No será necesario realizar Procedimientos Normalizados de Trabajo si se tiene un personal suficientemente cualificado.
- b) Será necesario tener registros de todas las medidas realizadas.**
- c) El montaje de las muestras será realizado normalmente por los usuarios.
- d) No se registrarán las prácticas impartidas por el personal técnico, ni las visitas de alumnos, empresas u Organismos Públicos.

**39.- Frente a las infecciones transmitidas por la sangre y los fluidos corporales se establecen estrategias de prevención como son el uso de guantes, mascarillas, gafas, bata, material de un solo uso, gorros que se engloban en barreras:**

- a) Físicas.**
- b) Químicas.
- c) Generales.
- d) Biológicas.

**40.- Según el Estatuto de la Universidad de Sevilla, el órgano colegiado de gobierno y gestión de la Universidad de Sevilla que establece sus líneas estratégicas y programáticas de actuación es:**

- a) El Claustro Universitario.
- b) La Junta de Gobierno.
- c) La Junta Consultiva.
- d) El Consejo de Gobierno.**