



## **PRIMERA PARTE: EJERCICIO TEÓRICO**

### **TITULADO SUPERIOR DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN** **C.I.T.I.U.S. (S.G.I. DE RAYOS X)**

**(CÓDIGO 135)**

#### **1.- La dispersión de Rayos-X por un átomo:**

- a) Se produce únicamente con los núcleos.
- b) Se produce por los electrones y la intensidad neta de la radiación dispersada depende de la dirección que se considere, creciendo al aumentar el ángulo entre la radiación dispersada y la radiación incidente.
- c) Se produce principalmente con los núcleos pero también por los electrones.
- d) **Se produce por los electrones y la intensidad neta de la radiación dispersada depende de la dirección que se considere, decreciendo al aumentar el ángulo entre la radiación dispersada e incidente.**

#### **2.- Cuando los Rayos-X procedentes de un anticátodo de un tubo inciden sobre una muestra:**

- a) **Para elementos pesados se producen picos Rayleigh de radiación coherente y para elementos ligeros se producen picos Compton de radiación incoherente.**
- b) Sólo se pueden producir picos resultado de difusión coherente tipo Compton.
- c) Sólo se pueden producir picos resultado de difusión incoherente tipo Rayleigh.
- d) Para elementos pesados se producen picos Compton de radiación coherente y para elementos ligeros se producen picos Rayleigh de radiación incoherente.

**3.- A la hora de diseñar un sistema de refrigeración para un tubo de Rayos-X de un equipo de difracción:**

- a) Se debe escoger uno interno si es el que proporciona el fabricante, ya que es más fácil de limpiar con ácido oxálico según su recomendación.
- b) **Si es posible se escogerá uno externo, que permitirá reparar averías sin tener que abrir el difractómetro, disponer de sistemas de filtraje accesibles y un montaje de varios equipos asistidos en línea si está correctamente sobredimensionado.**
- c) La única posibilidad para tener un sistema que funcione correctamente es escoger uno externo, que permitirá reparar averías sin tener que abrir el difractómetro, disponer de sistemas de filtraje accesibles y un montaje de varios equipos asistidos en línea si está correctamente sobredimensionado.
- d) Si es posible se escogerá uno externo, que permitirá reparar averías sin tener que abrir el difractómetro, cambiar el agua con facilidad, eliminar todos los filtros y un montaje de varios equipos asistidos en línea si está correctamente sobredimensionado.

**4.- En un equipo de fluorescencia de Rayos-X:**

- a) **Se puede tener una configuración de dispersión de energías o una configuración de dispersión de longitudes de onda en la que se podrá tener una disposición secuencial o simultánea.**
- b) Se debe medir el campo de fluorescencia regularmente, según el reglamento de Instalaciones Radiactivas.
- c) Se montarán tubos frontales o de ánodo rotatorio obligatoriamente para tener una resolución adecuada, siempre que la óptica CCD lo permita.
- d) Se pueden tener una configuración de dispersión de energías con o sin cámaras CCD o una configuración de dispersión de longitudes de onda con un goniómetro secuencial sin posibilidad de montaje simultáneo.

**5.- Uno de los modelos más usados para corrección de matriz en fluorescencia de Rayos-X es el modelo de Willy K. de Jongh:**

- a) Se trata de un modelo de parámetros fundamentales siguiendo las ecuaciones de Sherman. Se determinan los coeficientes únicamente a partir del cálculo de los parámetros alfa.
- b) Se trata de un modelo de corrección de matriz por Compton, de forma empírica.
- c) **Se trata de un modelo de corrección de matriz usando coeficientes de influencia y parámetros fundamentales, donde se elimina un elemento elegido arbitrariamente y que suele ser el componente mayoritario.**
- d) Se trata de un modelo de corrección de matriz por coeficientes de influencia y efecto Compton usando las modificaciones de Shiraiwa y Fujino a las ecuaciones de Sherman.

**6.- Para corregir los problemas de deriva de un equipo de fluorescencia de Rayos-X:**

- a) No es necesario medir los patrones pero si cambiar el tubo de Rayos X periódicamente.
- b) Es necesario medir los patrones cada vez que se realiza una intervención de mantenimiento del equipo.
- c) **Es posible medir muestras monitores regularmente o calibrar las rectas midiendo los patrones correspondientes.**
- d) Se deben medir muestras monitores cada seis meses para todos los métodos.

**7.- En un equipo de fluorescencia de Rayos-X de dispersión de longitudes de onda se usan cristales analizadores donde:**

- a) El PX1 suele usarse para elementos pesados y el PX0 para medir C.
- b) El PE 002 suele usarse para medir elementos con número atómico entre el O y el Mg y el LiF 220 para elementos de número atómico superior al Cl.
- c) **El Ge 111 suele usarse para medir elementos con número atómico entre el P y el Cl y el PE 002 para Al y Si.**
- d) El PX0 suele usarse para medir elementos de número atómico superior al Cu y el LiF 200 puede usarse para medir cualquier elemento.

**8.- En un equipo de fluorescencia de Rayos-X de dispersión de longitudes de onda de un Servicio General de Investigación:**

- a) Será necesario una combinación de un detector de flujo de gas con uno sellado, además de un detector de estado sólido sensible a la posición.
- b) **Para medir con precisión todos de los elementos bastará una combinación entre un detector de flujo de gas y un detector de centelleo.**
- c) Bastará con un detector de estado sólido de Si(Li).
- d) Bastará con un detector sellado de Xe.

**9.- En un detector de centelleo de un equipo de rayos X:**

- a) Los fotones, tras pasar por una ventana de Be inciden directamente sobre una pantalla de Sb/Cs produciendo pulsos negativos que un fotomultiplicador se encarga de aumentar hasta un cátodo de NaI.
- b) Los fotones, tras pasar por una ventana de Be impactan con una pantalla de NaI que por efecto fotoeléctrico son transformados por la pantalla en pulsos eléctricos, amplificados por un fotomultiplicador hasta llegar a un fotocátodo de Sb/Cs.
- c) **Los fotones atraviesan una ventana de Be, chocan con una pantalla de NaI produciendo una luz azulada, que es convertida en electrones por efecto fotoeléctrico por un fotocátodo de Sb/Cs y amplificada por un fotomultiplicador, hasta impactar en un ánodo produciendo un pulso negativo.**
- d) Los fotones atraviesan una ventana de Be, impactan sobre una pantalla de NaI produciendo por efecto fotoeléctrico electrones que son amplificados por una serie de dínodos en un fotomultiplicador hasta llegar a un cátodo de Sb/Cs produciendo un pulso negativo.

**10.- En un equipo de fluorescencia de Rayos X:**

- a) En dispersión de longitudes de onda un analizador multicanal contará entre 1000 y 16000 diferentes longitudes de onda y en dispersión de energía entre 100 y 255 energías para los pulsos detectados.
- b) **En dispersión de longitudes de onda un analizador multicanal contará entre 100 y 255 diferentes longitudes de onda y en dispersión de energía entre 1000 y 16000 energías para los pulsos detectados.**
- c) En dispersión de longitudes de onda un analizador multicanal contará entre 100 y 255 diferentes longitudes de onda y en dispersión de energía entre 100 y 1600 energías para los pulsos detectados.
- d) En dispersión de longitudes de onda un analizador multicanal contará entre 100 y 255 diferentes longitudes de onda y en dispersión de energía entre 10000 y 25000 energías para los pulsos detectados.

**11.- En un equipo de fluorescencia de Rayos-X de dispersión de energías:**

- a) Es preferible una configuración 2D que se consigue con targets secundarios de cualquier tipo.
- b) **Es preferible una configuración 3D que se consigue con targets Bragg que difractan a 90° comportándose como un polarizador.**
- c) Es preferible una configuración 2D que se consigue con targets secundarios Barkla colocados perpendicularmente como un polarizador.
- d) Es preferible una configuración 3D que se consigue con targets secundarios fluorescentes colocados perpendicularmente como un polarizador.

**12.- En un equipo de fluorescencia de Rayos -X de dispersión de energías:**

- a) Se usan generalmente targets secundarios tipo Barkla para medir elementos ligeros.
- b) Se usan targets fluorescentes por transmisión para medir elementos pesados con un goniómetro incorporado.
- c) **Se usan generalmente targets secundarios tipo Barkla por transmisión para medir elementos pesados.**
- d) Se usan targets Bragg hechos con elementos ligeros, para por transmisión y colocándolos perpendicularmente determinar elementos pesados.

**13.- En un equipo de fluorescencia de Rayos-X de dispersión de energías se debe:**

- a) **Cambiar regularmente el agua desionizada del serpentín interno del intercambiador de calor con el agua de la enfriadora, que mantiene refrigerado el tubo.**
- b) Cambiar regularmente el agua común del serpentín interno que comunica directamente con la enfriadora y que mantiene refrigerado el tubo.
- c) Cambiar regularmente el agua desionizada del serpentín interno que comunica directamente con la enfriadora y que mantiene refrigerado el tubo.
- d) Cambiar regularmente el agua común del serpentín interno del intercambiador de calor con el agua de la enfriadora, que mantiene refrigerado el tubo.

**14.- Para cuantificar las concentraciones de los elementos en un equipo de fluorescencia de Rayos-X:**

- a) **Se usarán las intensidades de los picos en un equipo de dispersión de longitudes de onda y las áreas en un equipo de dispersión de energías, comparando sus valores con patrones elegidos en un rango de concentraciones lo más amplio posible para un método general.**
- b) Se usarán las áreas de los picos en un equipo de dispersión de longitudes de onda y las intensidades en un equipo de dispersión de energías, comparando sus valores con patrones elegidos en un rango de concentraciones lo más amplio posible para un método general.
- c) Se usarán tanto las intensidades como las áreas de los picos en equipos de dispersión de energías, comparando sus valores con patrones elegidos en un rango de concentraciones lo más amplio posible para un método general.
- d) Se usarán tanto las intensidades como las áreas de los picos en equipos de dispersión de longitudes de onda, comparando sus valores con patrones elegidos en un rango de concentraciones lo más amplio posible para un método general.

**15.- Para evaluar la causa de manchas coloreadas en la superficie de un ladrillo provocadas durante el proceso de fabricación:**

- a) Se podrá realizar un análisis de difracción a la muestra sólida sin molerla.
- b) Se podrá analizar la muestra molida mediante fluorescencia de Rayos X por dispersión de longitudes de onda.
- c) **Se podrá realizar mediante un análisis puntual de la zona manchada y externa y un posterior mapeo de la zona manchada y externa por microfluorescencia de Rayos X.**
- d) Se podrá realizar perlas del ladrillo sin y con defecto y determinar análisis de elementos traza de los mismos.

**16.- Para calibrar un equipo de microfluorescencia de Rayos-X:**

- a) Se miden patrones de Pb que ocupen la mayor superficie posible de la cámara de carga de muestras y se realiza un mapeo.
- b) Se miden patrones de aluminio con un círculo de cuarzo del tamaño del capilar, con el fin de calibrar la correcta posición del capilar y las constantes de tiempo.
- c) Se miden patrones de Pb con un círculo de cuarzo del tamaño del capilar, con el fin de calibrar la correcta posición del capilar y las constantes de tiempo.
- d) **Se miden patrones de aluminio con un círculo de cobre del tamaño del capilar, con el fin de calibrar la correcta posición del capilar y las constantes de tiempo.**



**17.- Para evaluar el correcto funcionamiento de transformadores eléctricos mediante microfluorescencia de Rayos X:**

- a) Se miden láminas de cobre conductoras y el papel de arrollamiento de los transformadores para determinar la presencia de azufre corrosivo mediante mapeos.
- b) Se miden los aceites y el vidrio del transformador para determinar la presencia de azufre corrosivo mediante análisis puntual y mapeo.
- c) Se miden los vidrios protectores para determinar la presencia de cobre corrosivo en los papeles que los envuelven y las láminas de aluminio que separan el aceite del cobre conductor para determinar si se encuentran en correcto estado mediante un análisis puntual rápido.
- d) Se realiza un mapeo de la placa de aluminio para determinar el estado del aceite, de modo que si se observa presencia de azufre el sistema debe ser considerado potencialmente corrosivo.

**18.- Para preparar muestras en forma de polvo para su análisis por difracción de Rayos-X en un difractómetro de geometría Bragg-Brentano:**

- a) Las muestras rugosas siempre que sean muy homogéneas no necesitan molienda ni raspado a no ser que sean vidrios.
- b) Las muestras de origen geológico-mineral serán molidas previamente, a ser posible en molino de bolas de carburo de wolframio, en presencia de un líquido inerte y posteriormente tamizadas a 50µm.
- c) Las muestras de origen geológico-mineral serán molidas en mortero de cerámica sin necesidad de tamizado.
- d) Las muestras tendrán que ser siempre molidas intensamente en seco en molino de bolas, independientemente de su origen, antes de realizar difracción de Rayos X en difractómetro de polvo.

**19.- Se ha realizado la cuantificación de un cemento portland por el método Rietveld indique cual de los siguientes ajustes es el mejor:**

- a) Valor de goodness of the fit de 2,5.
- b) Valor de goodness of the fit de 0,90.
- c) Valor de goodness of the fit de 1,2.
- d) Valor de goodness of the fit de 0,1.

**20.- Para preparar una muestra procedente de una acería y medir los elementos mayoritarios por fluorescencia de Rayos-X:**

- a) Se prepara una perla mezclando la muestra con una combinación adecuada de metaborato-tetraborato de litio y una pequeña cantidad de yoduro de litio como desmoldeante. El conjunto se mezcla y se funde en crisoles de platino.
- b) Se prepara una perla mezclando la muestra con carbonato sódico y una pequeña cantidad de desmoldeante. El conjunto se mezcla y se funde en crisoles de platino.
- c) Se prepara una perla a temperatura más alta de lo normal usando gas butano, para conseguir oxidar mejor el conjunto en crisoles de platino y mezclando previamente la muestra con borato de litio.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

**21.- Durante la cuantificación de fases cristalinas en arcillas mediante el método de polvo cristalino existen ciertas dificultades dependientes de:**

- a) Tamaño de partícula, coeficiente de absorción y preparación de la muestra.
- b) **Tamaño de partícula, coeficiente de absorción, sustituciones isomórficas, grado de orden estructural y preparación de la muestra.**
- c) Parámetros instrumentales del equipo de difracción utilizado y preparación de la muestra y grado de orden estructural de las fases cristalinas.
- d) No existen dificultades si se realiza una molienda intensa con objeto de obtener partículas de tamaño  $<5\mu\text{m}$ .

**22.- Para medir una muestra y su posterior análisis por el método de Rietveld:**

- a) Será adecuado medir en un difractómetro de polvo con una configuración Bragg-Brentano y espejos Göbel en el haz difractado, entre  $10$  y  $120^\circ$  en  $2\theta$ , con un paso de  $0,02^\circ$  en  $2\theta$  y un tiempo por paso de  $15$  segundos.
- b) Será adecuado medir en un difractómetro de polvo con una configuración Bragg-Brentano, entre  $3$  y  $50^\circ$  en  $2\theta$ , con un paso de  $0,06^\circ$  en  $2\theta$  y un tiempo por paso de  $1$  segundos. Se deberá usar monocromador.
- c) **Será adecuado medir en un difractómetro de polvo con una configuración Bragg-Brentano, entre  $10$  y  $110^\circ$  en  $2\theta$ , con un paso de  $0,02^\circ$  en  $2\theta$  y un tiempo por paso de  $10$  segundos. Se deberá usar monocromador.**
- d) Será adecuado medir en un difractómetro de polvo con una configuración de espejos Göbel en el haz incidente, entre  $3$  y  $70^\circ$  en  $2\theta$ , con un paso de  $0,05^\circ$  en  $2\theta$  y un tiempo por paso de  $1$  segundo. Se deberá usar monocromador, Solers radiales en el haz difractado y un detector sensible a la posición.

**23.- Para calibrar un difractómetro de polvo en configuración Bragg-Brentano que orden se debe seguir:**

- a) Se deben calibrar primero la posición de las rendijas del sistema de antidispersión, después la posición de las rendijas del sistema de divergencia., después la posición del cero del detector y finalmente la posición del cero del tubo.
- b) **Se deben calibrar primero la posición del cero del tubo, después la posición del cero del detector, después la posición de las rendijas del sistema de antidispersión y finalmente la posición de las rendijas del sistema de divergencia.**
- c) Se deben calibrar primero la posición del cero del detector, después la posición de las rendijas del sistema de antidispersión, después la posición de las rendijas del sistema de divergencia y finalmente la posición del cero del tubo.
- d) Se deben calibrar primero la posición del cero del detector, después la posición del cero del tubo, después la posición de las rendijas del sistema de divergencia y finalmente la posición de las rendijas del sistema de antidispersión.

**24.- Para calibrar un monocromador de un difractor de polvo:**

- a) Se debe mover el monocristal interno mediante tornillos hasta que la altura del pico Kalfa de un patrón sea igual al doble de la altura del pico Kbeta.
- b) **Se deben mover los tornillos de posición del monocristal interno hasta que la altura del pico Kalfa1 de un patrón sea el doble de la altura del pico Kalfa2.**
- c) Se debe desmontar el monocristal del monocromador, limpiarlo con jabón para eliminar cualquier suciedad y volver a montarlo en su lugar inicial.
- d) Se debe mover el monocristal interno mediante tornillos hasta que la altura del pico Kalfa1 de un patrón sea tres veces la altura del pico Kalfa2.

**25.- En una configuración Bragg-Brentano en un difractor de Rayos-X:**

- a) La muestra permanece fija y plana en el centro del goniómetro y en el haz incidente se pueden colocar un monocromador, rendijas Soller radiales y rendijas Soller paralelas.
- b) La muestra puede estar montada 2 mm a la izquierda del centro del goniómetro siempre que se tenga un detector sensible a la posición.
- c) Se pueden usar rendijas fijas o variables según si la muestra es más o menos rugosa o está situada en el centro del goniómetro o no.
- d) **La muestra permanece fija y plana en el centro del goniómetro, con rendijas sollers tanto en el haz incidente como reflejado.**

**26.- Para calibrar un espejo Göbel hay que seguir el siguiente orden:**

- a) Primero alinear el exit slit, después alinear el knife screw, después detectar el haz directo e indirecto, después alinear el haz y finalmente alinear el espejo Göbel.
- b) Primero alinear el knife screw, después alinear el exit slit, después alinear el espejo Göbel, después detectar el haz directo e indirecto y finalmente alinear el haz.
- c) **Primero detectar el haz directo e indirecto, después alinear el espejo Göbel, después alinear el knife screw, después alinear el exit slit y finalmente alinear el haz.**
- d) Primero alinear el haz, después alinear el espejo Göbel, después detectar el haz directo e indirecto, después alinear el exit slit y después alinear el knife screw.

**27.- En la forma de calibrar un espejo Göbel y un monocromador de grafito:**

- a) No existe ninguna analogía a la hora de calibrar ambos aparatos.
- b) **En ambos hay que calibrar la posición de la pieza principal moviendo los tornillos Height Screw, Bragg Screw y Tilt Screw, según sea necesario.**
- c) En ambos hay que calibrar el haz directo e indirecto.
- d) En ambos hay que calibrar la posición de la pieza principal moviendo los tornillos Knife Screw, Exit Screw y Beam Screw, según sea necesario.



**28.- Para calibrar un equipo de difracción de polvo con cámaras de temperatura tras instalar una nueva cámara:**

- a) No será necesario realizar una alineación vertical ya que viene correctamente montado de fábrica, pero si será necesario realizar una alineación del cero del tubo y del detector en ese orden.
- b) No será necesario realizar una alineación vertical ya que viene correctamente montado de fábrica, pero si será necesario realizar una alineación del cero del detector y del tubo en ese orden.
- c) **Será necesario realizar una alineación vertical, una alineación del cero del tubo y una alineación del cero del detector en ese orden.**
- d) Será necesario realizar una alineación vertical, una alineación del cero del detector y una alineación del cero del tubo en ese orden.

**29.- En un difractómetro de polvo con una cámara de alta temperatura y reacción:**

- a) Se puede alcanzar una temperatura máxima de 1000 °C y se usará un portamuestras de acero puede permitir o no fluir gas a través de la muestra.
- b) **Se puede alcanzar una temperatura máxima de 900 °C y se usará un portamuestras cerámico puede permitir o no fluir gas a través de la muestra.**
- c) Se puede alcanzar una temperatura máxima de 450 °C y se usará un portamuestras cobre con una cobertura de cromo para evitar reacciones con la muestra.
- d) Se puede alcanzar una temperatura de 900 °C y se usará un portamuestras cobre con una cobertura de cromo para evitar reacciones con la muestra.

**30.- En un difractómetro de polvo con una cámara de baja temperatura:**

- a) Se enfriará la muestra mediante efecto Peltier y generalmente el portamuestras será de un material cerámico.
- b) Se enfriará la muestra mediante Nitrógeno líquido y generalmente el portamuestras será de un material cerámico.
- c) Se enfriará la muestra mediante Nitrógeno o Helio líquido según la instalación y generalmente el portamuestras será de acero recubierto de una capa cromada.
- d) **Se enfriará la muestra mediante Nitrógeno líquido y generalmente el portamuestras será de cobre recubierto de una capa cromada.**

**31.- Una cámara de reacción de alta temperatura para un difractómetro de polvo:**

- a) Generalmente posee una ventana de Be que se desmonta cada vez que hay que cambiar la muestra.
- b) Generalmente posee una doble ventana de Be y Kapton, donde la ventana de Kapton se desmonta cada vez que hay que cambiar la muestra.
- c) **Generalmente posee una doble ventana de Be y Kapton, donde la ventana de Kapton se puede reponer mediante sus repuestos.**
- d) Generalmente posee una única ventana de Papel Mylar de gran grosor.

**32.- En un equipo de difracción de polvo para análisis in-situ mediante cámaras de temperatura:**

- a) Con una configuración adecuada se pueden usar tanto gases reactivos como inertes, en condiciones de alta temperatura.
- b) Sólo será posible usar gases inertes y se podrá calentar o enfriar la muestra según la configuración.
- c) Se podrán usar gases reactivos sólo con equipos de baja temperatura.
- d) Generalmente existen configuraciones que permiten al mismo tiempo enfriamiento con nitrógeno líquido y calentamiento a alta temperatura mediante resistencias, y el uso en el mismo equipo de gases inertes y reactivos.

**33.- Una cámara de humedad convencional para un difractómetro de polvo con cámaras de temperatura generalmente:**

- a) Mezclará el gas elegido por el usuario con la humedad, permitiendo controlar la humedad relativa en el interior de las cámaras.
- b) Mezclará un gas inerte, generalmente CO<sub>2</sub> con la humedad, permitiendo controlar la humedad relativa en el interior de las cámaras.
- c) Mezclará un gas inerte, generalmente N<sub>2</sub> con la humedad, permitiendo controlar la humedad relativa en el interior de las cámaras.
- d) Mezclará un gas inerte, generalmente Ar con la humedad, permitiendo controlar la humedad relativa en el interior de las cámaras.

**34.- En el método de cuantificación de fases cristalinas mediante el método del estándar interno:**

- a) Se necesita conocer el coeficiente de absorción másico de cada fase cristalina componente de la muestra.
- b) La muestra se mezcla con una cantidad conocida un material de referencia extraño a la muestra.
- c) Se obtiene la intensidad relativa del pico más intenso de la muestra con respecto al corindón mediante datos tabulados.
- d) Se realiza un ajuste del diagrama de difracción por parámetros fundamentales.

**35.- Para realizar un análisis por el método de Le Bail de las fases cristalinas presentes en una muestra, si se ha usado un monocromador de grafito:**

- a) Se introducirá un valor del factor de polarización de Lorentz de 30,2.
- b) Se introducirá un valor en la parte instrumental de Zero fijo.
- c) Se introducirá un valor del factor LP de 26,4.
- d) Se introducirá un valor del factor LP de 15.

**36.- Tras realizar un análisis de intercomparación de análisis de muestras geológicas por fluorescencia de Rayos X, se considera un buen resultado si:**

- a) Se obtiene un valor de Z-Score para todos los elementos entre -5 y 0.
- b) **Se obtiene un valor de Z-Score para prácticamente para todos los elementos entre -2 y 2 y para unos pocos elementos entre 2 y 3.**
- c) Se obtiene un valor de Z-Score para la mayoría de los elementos de 5 y sólo para un elemento de 3.
- d) Se obtiene un valor para todos los elementos de 1 por las ecuaciones de Horwitz.

**37.- Para determinar la magnitud mínima que puede determinarse con un nivel aceptable de exactitud:**

- a) Se usa valor de Z-Score obtenido en un ejercicio de intercomparación.
- b) Se define el límite de detección.
- c) Se calcula el error como una incertidumbre expandida suma cuadrática de la incertidumbre de precisión del equipo, de trazabilidad de los patrones, de sesgo de las medidas y de resolución del equipo.
- d) **Se define el límite de cuantificación.**

**38.- Un método adecuado para determinar la incertidumbre en la determinación de elementos mayoritarios en métodos de fluorescencia de Rayos X:**

- a) Se debe tomar el error que generalmente es calculado por el software de obtención de resultados del equipo.
- b) Se realizan análisis de intercomparación de las medidas y se utilizan los resultados obtenidos.
- c) **Se calcula la incertidumbre como una incertidumbre expandida suma cuadrática de la incertidumbre de precisión del equipo, de trazabilidad de los patrones, de sesgo de las medidas y de resolución del equipo.**
- d) Se calculan los límites de detección y cuantificación.

**39.- En un Laboratorio de Rayos X de un Servicio General de Investigación, para cumplir la norma 14001 de Gestión Ambiental:**

- a) **Será obligatorio realizar una medición anual de la dosis de radiación emitida por los equipos con tubos de Rayos X.**
- b) Será obligatorio la presencia de dosímetros en la sala, para medir el nivel de radiación, que deberán ser remitidos anualmente al Consejo de Seguridad Nuclear.
- c) Los equipos con tubos de Rayos X deberán estar homologados por el ministerio correspondiente, por parte del fabricante o si este no se hace cargo por el propietario del equipo.
- d) En caso de que un equipo con un tubo de Rayos X no esté homologado por el ministerio correspondiente como exento, se deberá declarar una Instalación Radiactiva, que está exenta de medición de la dosis de radiación.

**40.- Para validar un método de ensayo en un Laboratorio de Rayos-X de un Servicio General de Investigación:**

- a) Según la norma ISO 40025 se debe evaluar la incertidumbre de la medida, límites de detección y cuantificación, análisis de materiales de referencia y análisis interlaboratorios.
- b) **Según la norma ISO 17025 se debe evaluar la incertidumbre de la medida, límites de detección y cuantificación, análisis de materiales de referencia, análisis interlaboratorios, robustez del método y comparación con otros procedimientos de medida.**
- c) Independientemente de cualquier norma se deben registrar periódicamente los siguientes parámetros: incertidumbre de la medida y límites de detección y cuantificación. Sería recomendable la participación en análisis interlaboratorios.
- d) Según la ISO 14025 se debe evaluar la incertidumbre de la medida, límites de detección y cuantificación, análisis de materiales de referencia, análisis interlaboratorios y comparación con otros procedimientos de medida.

**41.- Para analizar una muestra en un difractómetro de polvo:**

- a) Será necesario orientarla en la dirección 1 1 1 si se trata del sistema cristalino cúbico.
- b) **Habrà que preparar la muestra en forma pulverulenta y el montaje deberá ser en portamuestras abiertos evitando orientaciones preferentes.**
- c) Si se trata de una muestra en forma de monocristal, será necesario realizar un “Rocking Curve” para poder obtener un difractograma correcto.
- d) La muestra en forma pulverulenta se montará por carga lateral en un portamuestras fabricado en un material lo más cristalino posible que permita el movimiento en el eje ecuatorial.

**42.- La intensidad de las reflexiones de un diagrama de difracción de Rayos-X obtenido por el método de polvo cristalino depende de:**

- a) Factor de lorentz-polarización, del factor de estructura y del coeficiente adsorción másico.
- b) Factor de estructura, del factor de multiplicidad y de la estructura de las fases cristalinas.
- c) Factor de estructura y factores geométricos del equipo de difracción utilizado.
- d) **Naturaleza de las fases analizadas, preparación de la muestra y factores instrumentales.**

**43.- Para determinar el espesor de capas depositadas sobre sustratos mediante fluorescencia de Rayos-X (FRX):**

- a) Se realizarán medidas de la intensidad de FRX de los elementos presentes en el sustrato y se determinará su espesor mediante las ecuaciones de Scherer.
- b) **Se realizarán medidas de la intensidad de FRX de los elementos presentes en la capa depositada y se determinará el espesor mediante las ecuaciones de Lambert-Beer.**
- c) Se realizarán medidas de la intensidad de FRX de los elementos presentes en la capa depositada y se determinará su espesor mediante las ecuaciones de Scherer.
- d) Se realizarán medidas de la intensidad de FRX de los elementos presentes en el sustrato y se determinará el espesor mediante las ecuaciones de Lambert-Beer.

**44.- En un detector de flujo:**

- a) Los fotones, tras pasar por una ventana de Be inciden directamente sobre una pantalla de Sb/Cs produciendo pulsos negativos que un fotomultiplicador se encarga de aumentar hasta un cátodo de NaI.
- b) El detector está relleno de un gas inerte y los fotones, tras pasar por una ventana de Be impactan con una pantalla de NaI provocando pulsos eléctricos, que son amplificados por un fotomultiplicador.
- c) **El detector está relleno de un gas inerte, y cuando un fotón entra en el detector se crea una nube de electrones e iones que causan un descenso de voltaje, que se registra como un pulso negativo en el amplificador. La ventana de Be o polipropileno metalizado debe ser delgada para permitir la entrada de fotones.**
- d) El detector está relleno de un gas inerte y cuando un fotón entra en el detector se crea una nube de electrones e iones que causan un descenso de voltaje, que se registra como un pulso negativo en la pantalla de NaI. La ventana de Be debe ser lo más delgada posible.

**45.- Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, si se producen daños en la salud de los trabajadores el empresario llevará a cabo:**

- a) Un curso de formación para el resto de trabajadores.
- b) **Una investigación.**
- c) La vigilancia de la salud correspondiente.
- d) Todas las anteriores son correctas.

**46.- Según el IV Convenio Colectivo del Personal Laboral de las Universidades Públicas de Andalucía, la organización del trabajo es facultad y responsabilidad de las Gerencias de las Universidades que lo ejercerán:**

- a) Dentro de los límites que establece la legislación autonómica.
- b) **Respetando los cauces de participación de los representantes legítimos de los trabajadores.**
- c) Previa negociación con el Comité de Empresa.
- d) Previo acuerdo con el Comité de Empresa.



**47.- Según el Estatuto de la Universidad de Sevilla, corresponde al Gerente:**

- a) La gestión ordinaria tanto económica como administrativa de la Universidad.
- b) Promover la aportación de recursos para la financiación de la Universidad.
- c) Supervisar la gestión económica y administrativa de la Universidad.
- d) La supervisión de las actividades de carácter económico de la Universidad y el rendimiento de sus servicios.

**48.- En la Dirección por objetivos el cumplimiento de estándares se asocia:**

- a) Siempre a un incentivo económico.
- b) A un reconocimiento laboral y/o social.
- c) A incentivos que pueden ser económicos o de otro tipo.
- d) A un sistema preacordado de premios y sanciones laborales.

**49.- Las botellas o botellones que portan gas o gases con fines medicinales o industriales identifican el gas o los gases de su interior de la siguiente manera:**

- a) Marcando, sobre la ojiva, el nombre del gas o de los gases.
- b) Marcando, sobre la ojiva el símbolo químico o abreviatura autorizada del gas o los gases.
- c) Aplicando sobre la botella colores de identificación correspondiente al gas o mezcla que contiene.
- d) Por los tres medios anteriormente enumerados.

**50.- Según el Estatuto Básico del Empleado Público el periodo de excedencia por cuidado de familiares será:**

- a) Acumulable en el caso de más de un sujeto causante.
- b) Único por cada sujeto causante.
- c) Como mínimo de dos años.
- d) Otorgado a todo trabajador que acredite más de 5 años de servicios.