

Primera parte del ejercicio

100 preguntas + 10 de reserva
150 minutos

- 1) El volumen de la celda primitiva de la red recíproca es (V : volumen de la celda primitiva de la red directa):
 - a) $V/(2\pi)^3$
 - b) $(2\pi)/V^2$
 - c) $(2\pi)^3/V$
 - d) $V/(2\pi)$

- 2) Indicar cuál de las siguientes sentencias es cierta para el grupo espacial $R\bar{3}2/c (D_{3d}^6)$:
 - a) Presenta un eje de simetría de orden 6
 - b) Es un grupo cúbico
 - c) Es un grupo trigonal y presenta un eje de simetría de orden 3
 - d) Las reflexiones permitidas deben cumplir la condición: h, k, l todos pares o todos impares

- 3) Diga cuál de los siguientes reflexiones está permitida en el grupo espacial $Fm\bar{3}m$:
 - a) (100)
 - b) (200)
 - c) (300)
 - d) (112)

- 4) Indique la relación existente entre los índices de Miller de las reflexiones permitidas de una celda cúbica centrada en el cuerpo (\mathbb{Z} , números enteros):
 - a) No hay extinciones en estas celdas
 - b) $h + k + l = 2n, n \in \mathbb{Z}$
 - c) $h + k + l = 3n, n \in \mathbb{Z}$
 - d) $h + k = 2n; k + l = 2n; h + l = 2n, n \in \mathbb{Z}$

- 5) La penetración en la materia de electrones de 10 keV de energía es, generalmente:
 - a) Parecida a la de rayos X de 10 keV
 - b) Menor que la de rayos X de 10 keV
 - c) Mayor que la de rayos X de 10 keV
 - d) Mayor que la de neutrones térmicos

- 6) En un experimento de microscopia electrónica, la proporción de electrones Auger producidos con respecto a los rayos X característicos:
- Aumenta con el número atómico del elemento
 - Disminuye con el número atómico del elemento
 - Es constante para todos los elementos
 - No tiene dependencia con el número atómico
- 7) La energía de los rayos X característicos producidos por un átomo:
- Aumenta con el número atómico del elemento
 - Disminuye con el número atómico del elemento
 - No depende del número atómico, sino del número másico
 - Es constante con el número atómico del elemento
- 8) La lente objetivo de un microscopio electrónico se encarga de:
- Iluminar la muestra
 - Formar la imagen de la muestra
 - Proyectar la imagen de la muestra sobre nuestra retina
 - Proyectar la imagen de la muestra en la pantalla de observación
- 9) Las lentes proyectoras de un microscopio electrónico de transmisión (TEM) se encargan de:
- Formar la imagen de la muestra en el plano objeto de la lente objetivo
 - Proyectar la imagen formada por la lente objetivo sobre la pantalla de observación o superficie de registro
 - Variar la iluminación de la muestra
 - Proyectar el diagrama de difracción en el plano focal de la lente objetivo
- 10) El astigmatismo de un sistema óptico se debe a que:
- La distancia focal depende de la longitud de onda
 - La distancia focal no depende de la longitud de onda
 - La distancia focal depende de la orientación del plano de propagación de la radiación incidente
 - La distancia focal no depende de la orientación del plano de propagación de la radiación incidente
- 11) La aberración esférica de un sistema óptico se debe a que:
- La distancia focal depende de la longitud de onda
 - La distancia focal no depende de la longitud de onda
 - La distancia focal depende de la distancia del rayo incidente al eje óptico
 - La distancia focal no depende de la distancia del rayo incidente al eje óptico

- 12) La aberración cromática de un sistema óptico se debe a que:
- La distancia focal depende de la longitud de onda
 - La distancia focal no depende de la longitud de onda
 - La distancia focal depende de la distancia del rayo incidente al eje óptico
 - La distancia focal no depende de la distancia del rayo incidente al eje óptico
- 13) Cuando se especifica que un microscopio moderno de transmisión es “corregido de aberración”, se refiere a:
- La aberración esférica
 - La aberración cromática
 - El astigmatismo de objetivo
 - El astigmatismo de condensadora
- 14) La resolución de un sistema óptico depende de la longitud de onda de la radiación de la siguiente manera:
- Es proporcional a la longitud de onda al cuadrado
 - No varía con la longitud de onda
 - Es proporcional a la longitud de onda
 - Es proporcional al inverso de la longitud de onda
- 15) La resolución de un sistema óptico depende de la apertura numérica del sistema de la siguiente manera:
- Es proporcional a la apertura numérica al cuadrado
 - No varía con la apertura numérica de onda
 - Es proporcional a la apertura numérica
 - Es proporcional al inverso de la apertura numérica
- 16) La resolución de un microscopio electrónico de transmisión de 300 keV con cañón de emisión de campo y sin corrección de aberración esférica es del orden de:
- 10 nm
 - 1 nm
 - 0.1-0.2 nm
 - 0.001 nm
- 17) La apertura de selección de área de un microscopio electrónico de transmisión se encuentra en:
- El plano focal de la lente objetivo
 - El plano imagen de la lente objetivo
 - A mitad de camino de los dos anteriores
 - El plano objeto de las lentes condensadoras

- 18) La apertura de contraste de un microscopio electrónico de transmisión se encuentra en:
- El plano focal de la lente objetivo
 - El plano imagen de la lente objetivo
 - A mitad de camino de los dos anteriores
 - El plano objeto de las lentes condensadoras
- 19) El detector de Everhart-Thornley se utiliza habitualmente para:
- Obtener imágenes de electrones secundarios en SEM
 - Obtener imágenes de electrones retrodispersados en SEM
 - Obtener imágenes de alta resolución en TEM
 - Obtener imágenes de alta resolución en STEM
- 20) En un TEM, la imagen de la muestra se forma en:
- El plano focal posterior de la lente objetivo
 - El plano imagen de la lente objetivo
 - El plano focal posterior de las lentes condensadoras
 - El plano imagen de las lentes condensadoras
- 21) Para el análisis de dislocaciones en el TEM, el criterio de invisibilidad se aplica en condiciones de:
- Contraste de difracción
 - Contraste de amplitud
 - Contraste mínimo
 - Cualquiera de los dos primeros
- 22) El criterio de invisibilidad de dislocaciones en el TEM establece que no se observan las dislocaciones cuando:
- El vector de Burgers es paralelo al vector difracción
 - El vector de Burgers es perpendicular al vector difracción
 - Siempre que el vector de Burgers y el de difracción sean coplanares
 - No tiene relación con el vector de difracción
- 23) El detector HAADF (*High Angle Annular Dark Field*) de un STEM se utiliza preferentemente para obtener:
- Contraste de fase
 - Contraste de difracción
 - Contraste composicional en Z, observando preferentemente átomos pesados
 - Contraste composicional en Z, para observar preferentemente átomos ligeros

- 24) El detector ABF (*Annular Bright Field*) de un STEM se utiliza preferentemente para obtener:
- Contraste de fase
 - Contraste de difracción
 - Contraste composicional en Z, observando preferentemente átomos pesados
 - Contraste composicional en Z, observando preferentemente átomos ligeros
- 25) Con la apertura de contraste del TEM seleccionamos las reflexión 000 y algunas de las otras más próximas de un material cristalino y pasamos a modo imagen. Los poros de la muestra aparecen:
- Oscuros
 - Claros
 - Los poros grandes aparecen oscuros y los pequeños claros
 - Los poros grandes aparecen claros y los pequeños oscuros
- 26) En una imagen HAADF (*high angle annular dark field*) obtenida en un STEM los átomos aparecen:
- Los de mayor número atómico más brillantes
 - Los de mayor número atómico más oscuros
 - El brillo de cada átomo no depende del número atómico, sino del número másico
 - El brillo depende del espesor del espécimen y va cambiando de una zona a otra
- 27) Deseamos observar en alta resolución con un STEM los átomos de oxígeno de un compuesto con metales de transición. Seleccione cuál de los siguientes modos de trabajo seleccionaría:
- Contraste de amplitud
 - Contraste de fase
 - High angle annular dark field* (HAADF)
 - Annular bright field* (ABF)
- 28) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- La ley de Friedel se verifica siempre en difracción de electrones en haz convergente
 - La ley de Friedel no se cumple nunca en difracción de electrones en haz convergente
 - Si la muestra es gruesa y se producen condiciones de scattering dinámico, la ley de Friedel no se verifica en difracción de electrones en haz convergente
 - Si la muestra es muy fina y se producen condiciones de scattering cinemático, la ley de Friedel no se verifica en difracción de electrones en haz convergente

- 29) La construcción de la Esfera de Ewald para difracción de electrones en un TEM se utiliza principalmente para:
- Concluir que el diagrama de difracción de electrones es una sección plana de la red directa
 - Concluir que el diagrama de difracción de electrones es una sección plana de la red recíproca
 - Concluir que se produce difracción cuando el cambio en el vector de ondas es un vector de la red directa
 - Concluir que se produce difracción cuando el cambio en el vector de ondas es un vector de la red recíproca
- 30) La condición de Laue establece que se produce difracción cuando la diferencia entre el vector difractado y el incidente es:
- Un vector de la red directa
 - Un vector de la red recíproca
 - La suma de un vector de la red directa con uno de la red recíproca
 - Ninguno de los anteriores
- 31) La intensidad de difracción es directamente proporcional a:
- La parte real del factor de estructura
 - El factor de estructura
 - El módulo del factor de estructura
 - El cuadrado del módulo del factor de estructura
- 32) Iluminamos un cristal en el TEM en condición de dos ondas. El diagrama de difracción que obtendríamos en estas condiciones verificará:
- Aparecerán mucho más intensas dos reflexiones. Una de ellas la 000
 - $I(h\ k\ l) = I(-h\ -k\ -l)$ para todas las reflexiones presentes en el diagrama
 - Todas las reflexiones tendrán parecida intensidad
 - Ninguna de las anteriores
- 33) Para realizar una difracción de electrones por selección de área (SADP) en un TEM:
- Seleccionamos, con la apertura de contraste, la zona de la imagen que nos interesa
 - Seleccionamos, con la apertura de selección de área, la zona de la imagen que nos interesa
 - Seleccionamos, con la apertura de contraste, un conjunto de haces que contengan el haz transmitido.
 - Seleccionamos, con la apertura de selección de área, un agujero de la muestra.

- 34) Para observar efectos dinámicos en difracción de electrones en haz convergente:
- Selecciono zonas muy finas de la muestra
 - Selecciono zonas de la muestra suficientemente gruesas
 - La observación de efectos dinámicos es independiente del espesor de la muestra
 - Trabajo, exclusivamente, en condiciones de contraste de amplitud
- 35) En los diagramas de difracción de Kossel-Möllenstedt en haz convergente se verifica que:
- Hay solapamiento de los discos de difracción
 - No hay solapamiento de los discos de difracción
 - Cualquiera de las dos condiciones anteriores
 - El disco central es el más intenso
- 36) En los diagramas de difracción de Kossel en haz convergente se verifica que:
- Hay solapamiento de los discos de difracción
 - No hay solapamiento de los discos de difracción
 - Cualquiera de las dos condiciones anteriores
 - El disco central no es el más intenso
- 37) Las reflexiones (h k l) que aparecen en un diagrama de difracción de electrones con eje de zona [u v w] deben cumplir la siguiente relación:
- $[u \ v \ w] \times (h \ k \ l) = \vec{0}$
 - $[u \ v \ w] \cdot (h \ k \ l) \neq 0$
 - $[u \ v \ w] \cdot (h \ k \ l) = 0$
 - $(h \ k \ l) \cdot \{(h \ k \ l) \times [u \ v \ w]\} = 0$
- 38) Obtenemos un diagrama de difracción de electrones por selección de área de una zona extensa, que abarca muchos monocristales, de un material policristalino muy texturado. Observaremos:
- Anillos de difracción concéntricos, siendo el brillo de cada anillo uniforme
 - Anillos de difracción concéntricos, siendo no uniforme el brillo de cada anillo
 - Anillos de difracción concéntricos, su brillo puede ser uniforme o no. La uniformidad del brillo no está relacionada con la textura
 - Puntos de difracción aislados

- 39) Para obtener un diagrama de Kikuchi en un TEM:
- Concentramos el haz en zonas muy delgadas de la muestra, para producir sólo efectos cinemáticos, y pasamos a modo difracción
 - Concentramos el haz en zonas suficientemente gruesas de la muestra, para producir efectos dinámicos, y pasamos a modo difracción
 - Concentramos el haz en zonas suficientemente gruesas de la muestra, para no permitir el paso de electrones, y permanecemos en modo imagen
 - Ninguna de las anteriores
- 40) El fondo de un espectro EELS es:
- Uniforme
 - Oscilatorio
 - Generalmente mayor en la zona de bajas pérdidas de energía
 - Generalmente mayor en la zona de altas pérdidas de energía
- 41) Para estimar el espesor de un espécimen mediante un experimento de EELS usualmente se compara:
- La altura del pico de pérdida cero (*zero loss*) con la del pico de plasmón
 - La altura del pico de pérdida cero (*zero loss*) con el resto de la zona de bajas pérdidas del espectro (*low-loss*)
 - La altura relativa de los distintos *edges* en la estructura fina de los átomos más pesados presentes
 - Ninguno de los tres anteriores
- 42) Desea realizar una observación SEM utilizando un detector *in-lens*, para ello:
- Operaría preferentemente con distancia de trabajo alta
 - Operaría preferentemente con distancia de trabajo baja
 - Operaría preferentemente con tensión de aceleración de electrones alta
 - Inclinaría la muestra hacia el detector Everhart-Thornley
- 43) Para enfocar una muestra en SEM trabajamos:
- A bajos aumentos, para observar todo el campo circundante
 - A los mismos aumentos a los que se va a registrar la imagen
 - A los máximos aumentos posibles, hasta conseguir no haya contraste en la imagen
 - A altos aumentos, para que el enfoque sea lo más preciso posible

- 44) Para variar la corriente de sonda en un microscopio electrónico:
- Variamos exclusivamente la apertura de condensador
 - Variamos exclusivamente la excitación de la lente condensadora
 - Variamos la apertura de condensador y/o la excitación de la lente condensadora
 - Desfocalizamos la muestra a la vez que modificamos la distancia de trabajo
- 45) Al disminuir el tamaño de spot en un microscopio electrónico de barrido producimos:
- Un aumento de la señal de rayos X característicos
 - Una disminución del ruido de la imagen
 - Una aumento de la resolución espacial
 - Un aumento de la corriente de sonda
- 46) Mediante observaciones con electrones retrodispersados de muestras pulidas en un microscopio electrónico de barrido (SEM) obtenemos preferentemente:
- Información sobre la morfología de la superficie
 - Contraste composicional
 - Contraste de difracción
 - Cualquiera de los tres anteriores por igual
- 47) En una observación SEM con electrones retrodispersados de una muestra pulida, las fases más brillantes son habitualmente:
- Las más ligeras
 - Las más pesadas
 - Las de mayor contenido en oxígeno
 - Las de mayor conductividad eléctrica
- 48)Cuál de las siguientes muestras es más adecuada para corregir el astigmatismo de objetivo de un SEM de emisión de campo:
- Nanopartículas ($d > 50$ nm) de oro dispersas sobre una matriz de grafito
 - Nanopartículas ($1 < d < 50$ nm) de oro dispersas sobre una matriz de grafito
 - Un monocristal de Si
 - Cualquiera de las tres anteriores por igual
- 49) En qué condiciones tiene mayor profundidad de campo una observación SEM:
- A menor energía de los electrones
 - A mayor energía de los electrones
 - A mayor distancia de trabajo
 - A menor distancia de trabajo

- 50) Aumentar la energía de los electrones en un SEM:
- Mejora la resolución con que se observan los detalles topográficos de la superficie de la muestra
 - Empeora la resolución con que se observan los detalles topográficos de la superficie de la muestra
 - No afecta a la resolución con que se observan los detalles topográficos en la superficie de la muestra
 - Depende de la muestra, pero en general mejora la resolución
- 51) La resolución espacial de una imagen en microscopía electrónica de barrido:
- Anulada*
- No depende de la corriente de sonda de los electrones incidentes
 - Generalmente mejora (tiene un valor menor) al disminuir la corriente de sonda del haz incidente
 - Generalmente empeora (tiene un valor mayor) al aumentar lo corriente de sonda del haz incidente
 - Es siempre mayor para los metales que para los semiconductores, independientemente de la corriente de sonda utilizada.
- 52) Las imágenes de electrones secundarios en SEM se utilizan principalmente para:
- Obtener un mapa de densidad de electrones en superficies pulidas
 - Determinar los puntos de la muestra con mayor emisión de cátodoluminiscencia
 - Determinar la forma de la superficie de la muestra
 - Por igual en los tres casos anteriores
- 53) Las imágenes de electrones retrodispersados en SEM se utilizan principalmente para:
- Obtener un mapa de densidad de electrones en superficies pulidas
 - Determinar los puntos de la muestra con mayor emisión de cátodoluminiscencia
 - Determinar la forma de la superficie de la muestras
 - Por igual en los tres casos anteriores
- 54) En un microscopio electrónico de barrido (SEM), para obtener imágenes de alta resolución es conveniente:
- Aumentar la corriente de sonda
 - Reducir el tamaño de spot
 - Aumentar la distancia de trabajo
 - Aumentar la energía de los electrones incidentes

- 55) Aumentar la energía de los electrones incidentes de un SEM tiene como efecto:
- Reducir el ruido electrónico en el fotomultiplicador del detector de centelleo
 - Disminuir la penetración de los electrones en la muestra
 - Aumentar el volumen de activación en la muestra
 - Reducir la emisión de rayos X por fluorescencia
- 56) En un experimento de EBSD (*electron backscattering diffraction*) el ángulo generalmente aconsejado entre el haz de electrones y la normal a la superficie de la muestras es:
- 0°
 - 45°
 - 70°
 - 90°
- 57) La anchura de las bandas de difracción que se observan en experimentos de EBSD es:
- Independiente del interespaciado atómico
 - Directamente proporcional al interespaciado atómico
 - Inversamente proporcional al interespaciado atómico
 - Ninguna de las tres anteriores
- 58) Mediante EBSD se obtiene información sobre:
- La estructura cristalina del material exclusivamente
 - La orientación cristalográfica del material exclusivamente
 - La distribución de tensiones en el material exclusivamente
 - La estructura cristalina, orientación cristalográfica y distribución de tensiones
- 59) Una figura de polos es:
- Una representación gráfica de la textura de un material
 - Una representación gráfica de la distribución de tensiones de un material
 - Una representación gráfica de las fases constituyentes de un material
 - Una representación gráfica de la distribución de tamaño de grano de un material
- 60) La cantidad de señal obtenida, número de cuentas totales, en un experimento de microanálisis por rayos X característicos en un microscopio electrónico de barrido:
- No depende de la corriente de sonda de los electrones incidentes
 - Aumenta al disminuir la corriente de sonda del haz incidente
 - Aumenta al aumentar la corriente de sonda del haz incidente
 - Es siempre mayor para los metales que para los óxidos, independientemente de la corriente de sonda utilizada.

- 61) Selecciones cuál de las siguientes expresiones describe mejor la atenuación de rayos X en la materia (I: intensidad de la radiación; x: longitud penetrada; μ : coeficiente de atenuación)
- $I(x) = I(0)e^{+\mu x}$
 - $I(x) = I(0)e^{-\mu x}$
 - $I(x) = I(0)^{-\mu x}$
 - $I(x) = \mu x I(0)$
- 62) De los distintos componente de un microscopio electrónico de transmisión, seleccione el que requiere, usualmente, un mayor vacío:
- La cámara de fotografía
 - La columna
 - El cañón de emisión de electrones
 - Todos por igual
- 63) Con cuál de los siguientes tipos de cañón de emisión de electrones se obtiene, en un microscopio electrónico, un haz de electrones de menor diámetro:
- De emisión termo-iónica con cátodo de W
 - De emisión termo-iónica con cátodo de LaB_6
 - De emisión por efecto campo
 - Con los tres anteriores por igual
- 64) En un experimento de difracción de electrones por selección de área, realizado en un microscopio electrónico de transmisión, podemos seleccionar zonas de un tamaño mínimo de, aproximadamente:
- 40000 nm
 - 4000 nm
 - 400 nm
 - 40 nm
- 65) En un experimento de difracción de electrones por haz convergente, realizado en un microscopio electrónico de transmisión, podemos seleccionar zonas de un tamaño mínimo de, aproximadamente:
- 100 nm
 - El tamaño de la sonda de electrones
 - 1 nm
 - 0.01 nm

- 66) Un detector de energía dispersada (EDS) de un microscopio electrónico registra usualmente:
- El espectro de energía de los electrones retrodispersados
 - El espectro de energía de los electrones secundarios
 - El espectro de energía de los electrones difractados
 - El espectro de energía de los rayos X característicos
- 67) La resolución espacial de un experimento de microanálisis por rayos X característicos en un microscopio electrónico de barrido:
- No depende de la energía de los electrones incidentes
 - Generalmente mejora (tiene un valor menor) al disminuir la energía de los electrones incidentes
 - Generalmente empeora (tiene un valor mayor) al disminuir la energía de los electrones incidentes
 - Es siempre mayor para los óxidos que para los metales, independientemente de la energía de los electrones incidentes.
- 68) Mediante un experimento de microanálisis por rayos X característicos en un SEM, podemos analizar partículas en una muestra masiva de un tamaño mínimo aproximado de:
- 40 μm
 - 15 μm
 - 1 μm
 - 0.01 μm
- 69) Mediante un experimento de microanálisis por rayos X característicos en un TEM sin corrector de aberración esférica, podemos analizar partículas de un tamaño mínimo aproximado de:
- 400 nm
 - 100 nm
 - 1 nm
 - 0.01 nm
- 70) La mejor resolución espacial que se puede obtener actualmente en un mapa composicional EDS obtenido en un TEM con corrector de aberración esférica en la lente condensadora es:
- Del orden de 0.01 Å
 - Del orden de 1 Å
 - Del orden de 30 Å
 - Del orden de 300 Å

- 71) Indicar cuál de los siguientes elementos es más difícil de detectar en un experimento típico de EDS:
- Zn
 - Fe
 - Ca
 - Be
- 72) En un experimento de EDS realizado en un SEM sobre una muestra masiva, producimos rayos X característicos de Cu. Indique de cuál de la siguientes líneas los rayos X tendrán mayor probabilidad de escape de la superficie de la muestra:
- Cu-K
 - Cu-L
 - Cu-M
 - Todas por igual
- 73) La zona activada en un experimento de EDS en el SEM es:
- Mayor cuanto más pequeña sea la energía de los electrones incidentes
 - Mayor cuanto menor sea el tiempo de adquisición de los espectros
 - Menor cuanto más pesados sean los átomos constituyentes de la muestra
 - Mayor cuanto más grande sea la energía de los electrones incidentes
- 74) La zona activada en un experimento de EDS en el TEM es:
- Mayor cuanto más pequeña sea la energía de los electrones incidentes
 - Mayor cuanto menor sea el tiempo de adquisición de los espectros
 - Menor cuanto más pesados sean los átomos constituyentes de la muestra
 - Mayor cuanto más grande sea el espesor del espécimen
- 75) Indique cuál de las siguientes técnicas analíticas seleccionaría para realizar microanálisis en el SEM de zonas muy superficiales de la muestra:
- Espectroscopia por energía dispersada (EDS)
 - Espectroscopia por pérdida de energía de electrones (EELS)
 - Espectroscopia de electrones Auger
 - Cátodoluminiscencia
- 76) Indique cuál de las siguientes técnicas analíticas seleccionaría para determinar los distintos estados de oxidación de un átomo en una muestra:
- EDS en SEM
 - EDS en TEM
 - EBSD en SEM
 - EELS en TEM

- 77) Indicar cuál de las siguientes líneas características de rayos X es de menor energía:
- K- K_{α}
 - Tc- K_{β}
 - Hg- K_{α}
 - Na- K_{α}
- 78) Indicar cuál de las siguientes líneas características de rayos X es de mayor energía:
- Co- K_{α}
 - Co- K_{β}
 - Co- $L_{\alpha 1}$
 - Co- $L_{\beta 1}$
- 79) El método de Cliff-Lorimer se utiliza para:
- Microanálisis cuantitativo por EDS en el SEM
 - Microanálisis cuantitativo por EDS en el TEM
 - Estimar el espesor de la muestra por EELS
 - Microanálisis cuantitativo por WDS en el SEM
- 80) Mediante el método de Cliff-Lorimer determinamos los factores de sensibilidad para dos parejas de átomos, k_{AB} y k_{AC} , para las parejas A-B y A-C respectivamente. El factor de sensibilidad de la pareja A-C se calcula mediante:
- $k_{BC} = k_{AB} + k_{AC}$
 - $k_{BC} = k_{AC} \times k_{AB}$
 - $k_{BC} = k_{AC}/k_{AB}$
 - $k_{BC} = \log k_{AB}/\log k_{AC}$
- 81) El método ZAF para microanálisis cuantitativos tiene en cuenta las correcciones de:
- Penetración de electrones exclusivamente
 - Auto-absorción de rayos X exclusivamente
 - Fluorescencia exclusivamente
 - Las 3 anteriores

- 82) Elija cuál de los siguientes espesores de muestra consideraría más adecuado para realizar experimentos de alta resolución en un TEM:
- a) 0.1 nm
 - b) 1 nm
 - c) 40 nm
 - d) 1000 nm
- 83) Indicar cuál de los siguientes papeles abrasivos tiene grano más fino:
- a) P200
 - b) P400
 - c) P2000
 - d) P4000
- 84) Al efectuar la preparación de una sección transversal de un material bifásico cerámico para el microscopio electrónico de transmisión, se observa un pulido preferente de una de las dos fases. ¿Cuál de las siguientes acciones recomendaría?:
- a) Realizar el pulido iónico a baja temperatura (nitrógeno líquido)
 - b) Aumentar el ángulo de ataque del pulido iónico al máximo posible
 - c) Disminuir el ángulo de ataque del pulido iónico al mínimo posible
 - d) Realizar un pulido electrolítico
- 85) Para observar en un microscopio electrónico de barrido en condiciones de alto vacío una muestra pulida de una inclusión metalográfica con resina epoxídica, ¿qué método de recubrimiento de la muestra emplearía?:
- a) Pulverización catódica de oro
 - b) Pulverización catódica de platino
 - c) Evaporación de carbono
 - d) No la recubriría
- 86) Para observar en un microscopio electrónico de barrido con cámara de alto vacío una colección de microfósiles, ¿qué método de recubrimiento de la muestra emplearía?:
- a) Pulverización catódica de platino
 - b) Evaporación de oro
 - c) Evaporación de carbono
 - d) Atomic layer deposition (ALD)

- 87) Para observar en un microscopio electrónico de transmisión una película delgada de cobre, ¿qué método de recubrimiento de la muestra emplearía?:
- Pulverización catódica de platino
 - Evaporación de oro
 - Evaporación de carbono
 - No la recubriría
- 88) Qué tipo de resina emplearía para la inclusión en una probeta metalográfica a observar en un microscopio electrónico de barrido en condiciones de alto vacío?:
- Una de alta conductividad térmica
 - Una fosforescente
 - Una de baja presión de vapor
 - Una de alto coeficiente de contracción tras el curado
- 89) Una transferencia de N₂ líquido entre dos depósitos criogénicos debe realizarse preferentemente:
- En un local cerrado herméticamente
 - En un local de humedad controlada
 - En un local bien ventilado para evitar asfixia por desplazamiento de aire
 - Siempre al aire libre
- 90) La expulsión de gases de una bomba de vacío rotatoria se realiza:
- Directamente a la atmósfera, fuera de la sala de trabajo
 - A la atmósfera a través de un filtro anticontaminación
 - Siempre a la entrada de una bomba rotatoria
 - A la entrada de otra bomba de menor vacío, rotatoria o difusora
- 91) ¿Qué se entiende por equipo de trabajo, según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales?:
- Cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador.
 - El equipo destinado a ser llevado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, y cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.
 - Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.
 - EPI.

**Bolsa de trabajo de Personal Técnico Superior
 SGIker (Microscopía)**

Convocada por resolución de la Gerente de 1 de abril de 2019.

Fecha de la prueba escrita: 20 de junio de 2019.

- 92) En señalización de riesgos laborales, las señales relativas a los equipos de lucha contra incendio se caracterizan por:
- Su forma rectangular o cuadrada con pictograma negro sobre fondo amarillo.
 - Su forma redonda con pictograma negro sobre fondo amarillo.
 - Su forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo.
 - Otra forma.
- 93) El Área Técnica del Servicio de Prevención de la Universidad del País Vasco estará formada por:
- Tres titulados universitarios superiores, los cuales desarrollarán fundamentalmente sus funciones uno en cada uno de los Campus de Araba y Gipuzkoa y Bizkaia, con PDI estatutario
 - Seis titulados universitarios superiores, los cuales desarrollarán fundamentalmente sus funciones dos en cada uno de los Campus de Araba y Gipuzkoa y Bizkaia
 - Cinco titulados universitarios superiores, los cuales desarrollarán fundamentalmente sus funciones dos en cada uno de los Campus de Bizkaia y Gipuzkoa y uno en el de Araba
 - Cuatro titulados universitarios superiores, los cuales desarrollarán fundamentalmente sus funciones uno en cada uno de los Campus de Araba y Gipuzkoa y dos en el de Bizkaia
- 94) En cuanto a las funciones que correspondan al Jefe del Servicio de Prevención señale cuál de las siguientes NO es correcta:
- Ejecutar, bajo la supervisión del Vicerrector de Campus, cuantas actuaciones fueren precisas en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Promover, con carácter general, cuantas actuaciones sean necesarias para una promoción eficaz de la salud y una prevención de los riesgos laborales en la UPV/EHU.
 - Elaborar los programas de información y de los planes de formación de los trabajadores.
 - Dirigir el proceso de evaluación de riesgos asistido por la subgerencia.

- 95) El Comité de Seguridad y Salud se reunirá:
- Mensualmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.
 - Cuatrimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.
 - Una vez cada semestre y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.
 - Trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.
- 96) Entre las medidas para promover la igualdad en la normativa y actividad administrativa, se encuentran:
- La evaluación previa del impacto en función del género.
 - La utilización de un lenguaje inclusivo.
 - Cláusulas de acceso por las que, en caso de existir igualdad de capacitación, se dé prioridad a las mujeres.
 - Todas las anteriores.
- 97) La razón fundamental que justifica la necesidad de las políticas de igualdad de oportunidades es:
- La persistencia de la diferencia que existe entre la igualdad legal y la igualdad real.
 - La ausencia de discriminación en la legislación vigente.
 - La igualdad real, la igualdad de trato como criterio en las prácticas sociales.
 - Todas las respuestas anteriores son correctas
- 98) La Ley 4/2005, de 18 de febrero, para la igualdad de Mujeres y Hombres tiene por objeto:
- Establecer los principios generales que han de presidir la actuación de los poderes públicos en materia de igualdad de mujeres y hombres.
 - Regular un conjunto de medidas dirigidas a promover y garantizar la igualdad de oportunidades y trato de mujeres y hombres en todos los ámbitos de la vida.
 - Fortalecer la posición social, económica y política de las mujeres.
 - Todas las respuestas anteriores son correctas.

99) Los poderes públicos vascos:

- a) Han de promover la colaboración y el trabajo común con otras instituciones y entidades de Euskal Herria exclusivamente, con el fin de garantizar a toda la ciudadanía vasca la igualdad de mujeres y hombres.
- b) Deben promover la eliminación de los roles sociales y estereotipos en función del sexo sobre los que se asienta la desigualdad entre mujeres y hombres.
- c) Tienen el compromiso de colaborar y coordinar de forma permanente sus actuaciones en materia de igualdad de mujeres y hombres para que sus intervenciones sean más eficaces y acordes con una utilización racional de los recursos.
- d) Deben adoptar medidas específicas y no temporales destinadas a eliminar o reducir las desigualdades de hecho por razón de sexo existentes en los diferentes ámbitos de la vida, para promover la consecución de la igualdad real y efectiva de mujeres y hombres.

100) Según el principio de igualdad ante la ley recogido en el artículo 14 de la Constitución, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA?

- a) Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.
- b) Los residentes en España son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión o cualquier otra condición o circunstancia personal.
- c) Los vecinos de España son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, edad o cualquier otra condición o circunstancia personal.
- d) Ninguna de las anteriores.

PREGUNTAS RESERVA

101) Dados los tres vectores primitivos de una red directa $\{\mathbf{u}_i\}$ ($i=1,3$), indique cuál de los siguientes constituye un vector primitivo de la red recíproca:

- a) $\mathbf{b}_1 = 2\pi (\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3) / [\mathbf{u}_1 \cdot (\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3)]$
- b) $\mathbf{b}_1 = 2\pi (\mathbf{u}_3 \times \mathbf{u}_2) / [\mathbf{u}_1 \cdot \mathbf{u}_1]$
- c) $\mathbf{b}_1 = 2\pi (\mathbf{u}_1 \times \mathbf{u}_2) / [\mathbf{u}_3 \cdot (\mathbf{u}_2 \times \mathbf{u}_3)]$
- d) $\mathbf{b}_1 = 2\pi [\mathbf{u}_1 \cdot (\mathbf{u}_3 \times \mathbf{u}_2)] / (\mathbf{u}_1 \times \mathbf{u}_1)$

- 102) De los siguientes equipos de un microscopio de transmisión, seleccione el que consigue un mayor vacío:
- Bomba rotatoria
 - Bomba difusora
 - Bomba iónica
 - Todos por igual
- 103) Con la apertura de contraste del TEM seleccionamos únicamente una reflexión distinta de 000 y pasamos a modo imagen. Los poros de la muestra aparecen:
- Oscuros
 - Claros
 - Los poros grandes aparecen oscuros y los pequeños claros
 - Los poros grandes aparecen claros y los pequeños oscuros
- 104) La Ley de Friedel establece que:
- El cuadrado de la amplitud de las ondas difractadas es centro-simétrico:
 $|F(k)|^2 = |F(-k)|^2$
 - Las ondas difractadas son centro-simétricas: $F(k) = F(-k)$
 - El cuadrado de la amplitud de las ondas difractadas es constante: $|F(k)|^2 = cte, \forall k$
 - Se produce difracción cuando el cambio en el vector de ondas es un vector de la red directa
- 105) El pico de plasmón de un espectro EELS se produce en:
- Únicamente materiales con electrones libres
 - Únicamente materiales aislantes
 - Únicamente materiales conductores iónicos
 - Casi todos los materiales, en mayor o menor medida
- 106)Cuál de la siguientes operaciones matemáticas se realiza habitualmente sobre un diagrama EBSD antes de proceder a su indexación automática:
- Transformada de Legrende
 - Transformada de Laplace
 - Transformada de Fourier
 - Transformada de Hough

- 107) En un TEM, el diagrama de difracción se forma en:
- El plano focal posterior de la lente objetivo
 - El plano imagen de la lente objetivo
 - El plano focal posterior de las lentes condensadoras
 - El plano imagen de las lentes condensadoras
- 108) La espectroscopia EDS (*energy dispersive spectroscopy*) verifica que:
- Tiene mejor resolución espacial en el SEM que en el TEM
 - Tiene mejor resolución espacial en el TEM que en el SEM
 - Tiene la misma resolución espacial en el SEM que en el TEM
 - Ninguna de las afirmaciones anteriores es absolutamente correcta. Depende realmente del espesor de la muestra y de la energía de los electrones incidentes, no de en qué tipo de microscopio se realice
- 109) Señale la respuesta INCORRECTA:
- El Comité de Seguridad y Salud está integrado por 15 miembros: siete designados por la Administración, un miembro designado por OSALAN y siete delegados de Prevención designados por las organizaciones sindicales con representación en las Juntas de Personal Docente y de Administración y Servicios, así como de los Comités de Empresa.
 - El Comité de Seguridad y Salud Intercampus y los Comités de Seguridad y Salud de Campus son los órganos paritarios y colegiados de participación, destinados a propuesta y consulta regular y periódica de los planes, programas y evaluación de la prevención de riesgos en la UPV/EHU y para velar de la adopción, mantenimiento y perfeccionamiento de una adecuada política de Seguridad y Salud.
 - Dentro de las funciones que le corresponden al Comité de Seguridad y Salud Intercampus, le compete a este órgano: coordinar las actividades de evaluación que afecten a más de un campus, coordinar las actividades de formación, impulsar la realización de actividades de prevención por los Comités de Campus y priorizar las distintas iniciativas que hayan sido propuestas por los Comités de Campus o del propio Intercampus.
 - Todas son incorrectas.

**Bolsa de trabajo de Personal Técnico Superior
SGIker (Microscopía)**

Convocada por resolución de la Gerente de 1 de abril de 2019.

Fecha de la prueba escrita: 20 de junio de 2019.

- 110) De conformidad con lo dispuesto en la Ley 4/2005, de 18 de febrero, para la Igualdad de Hombres y Mujeres, los principios generales que deben regir y orientar la actuación de los poderes públicos vascos en materia de igualdad de hombres y mujeres son:
- a) La igualdad de trato; la igualdad de oportunidades; el respeto a la diversidad y a la diferencia y la integración de la perspectiva de género.
 - b) La acción positiva; la eliminación de roles y estereotipos en función del sexo; la representación equilibrada y la coordinación y colaboración.
 - c) Todos los principios señalados en los apartados a) y b) son principios generales dispuestos por la Ley 4/2005.
 - d) Ninguno de los apartados a) y b) aparecen en la Ley 4/2005.

Bolsa de trabajo de Personal Técnico Superior SGIker (Microscopía)

Convocada por resolución de la Gerente de 1 de abril de 2019.

Fecha de la prueba escrita: 20 de junio de 2019.