

UCA/REC90GER/2022 DE 13 DE MAYO DE 2022 PARA CUBRIR UNA PLAZA DE PERSONAL LABORAL FIJO DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS LABORAL DE LA UNIVERSIDAD DE CADIZ, EN LA CATEGORIA DE TITULADO SUPERIOR DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

9 de septiembre de 2022

Primer ejercicio

- 1) Según el artículo 2.3 de la Ley Orgánica de Universidades (LOU), el principio de libertad académica se manifiesta con la libertad de:
 - a) Cátedra.
 - b) Investigación.
 - c) Estudio.
 - d) Todas las respuestas son correctas.

- 2) Según el artículo 9 de la Ley Orgánica de Universidades (LOU), las unidades de docencia e investigación encargadas de coordinar las enseñanzas de uno o varios ámbitos del conocimiento en uno o varios centros, de acuerdo con la programación docente de la universidad, de apoyar las actividades e iniciativas docentes e investigadoras del profesorado y de ejercer otras funciones que sean determinadas por los estatutos, se denominan:
 - a) Áreas.
 - b) Facultades.
 - c) Secciones.
 - d) Departamentos.

- 3) Según el artículo 40 de la Ley Orgánica de Universidades (LOU), la investigación, sin perjuicio de la libre creación y organización por las Universidades de las estructuras que, para su desarrollo, las mismas determinen y de la libre investigación individual se llevará a cabo, principalmente, en:
 - a) Grupos de investigación
 - b) Departamentos
 - c) Institutos Universitarios de Investigación
 - d) Grupos de investigación, Departamentos e Institutos Universitarios de Investigación.

- 4) **Según el artículo 55 de los Estatutos de la Universidad de Cádiz, el Rector será elegido.**
- a) Por el Claustro.
 - b) Por la comunidad universitaria mediante elección directa y sufragio universal y secreto, entre funcionarios del cuerpo de Catedráticos de Universidad, en activo, que presten servicios en la Universidad de Cádiz.
 - c) Por el Consejo Social
 - d) Por el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- 5) **Según el artículo 54 de los Estatutos de la Universidad de Cádiz, la duración del mandato del Rector será de:**
- a) Cuatro años.
 - b) Ocho años.
 - c) Seis años renovables.
 - d) No existe ningún límite a la duración del mandato.
- 6) **Según el artículo 63 de los Estatutos de la Universidad de Cádiz, el Gerente:**
- a) Es nombrado por el Rector entre profesores doctores que presten servicios en la Universidad.
 - b) Da fe de los actos y acuerdos de la Universidad.
 - c) Es el responsable inmediato de la organización de los servicios administrativos y económicos, de la Universidad de Cádiz, de acuerdo con las directrices marcadas por sus órganos de gobierno
 - d) Dirige el Registro General.
- 7) **Según el art. 48 de los Estatutos de la Universidad de Cádiz, ¿qué porcentaje de representación en el Claustro Universitario tiene el Personal de Administración y Servicios?:**
- a) 10 por ciento.
 - b) 8 por ciento.
 - c) 20 por ciento.
 - d) 5 por ciento.
- 8) **Según el artículo 42 del IV Convenio Colectivo del personal laboral de las universidades públicas de Andalucía, los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo son;**
- a) El Comité de Empresa.
 - b) El Delegado de Personal.
 - c) Los Delegados de Prevención.
 - d) Los Gerentes de las Universidades.

- 9) **La habilidad social que consiste en la capacidad de transmitir las propias ideas sin ofender a la persona que escucha se denomina:**
- a) Resiliencia.
 - b) Empatía.
 - c) Asertividad.
 - c) Interacción
- 10) **¿Qué se entiende por el Código Ético de la Universidad de Cádiz?**
- a) La norma que regula las condiciones laborales de los miembros de nuestra Universidad.
 - b) El horizonte o modelo que debiera inspirar la conducta de los miembros de la UCA.
 - c) La norma que regula el régimen disciplinario de los miembros de nuestra Universidad.
 - d) El código que regula el procedimiento administrativo de la UCA
- 11) **¿Cuál es la máxima presión de gas que puede introducirse en el portamuestras de in situ Climate G+ de Dens solutions disponible en los SCCYT?**
- a) 5000 mbar
 - b) La presión de la columna del microscopio
 - c) 200 mbar
 - d) 1000 mbar.
- 12) **¿Cuántas ventanas electron transparentes hay disponibles en un chip del portamuestras para experimentos insitu?**
- a) 3
 - b) 5
 - c) 10
 - d) 15
- 13) **¿Cuál es la máxima excitación que puede lograrse en el monocromador del microscopio FEI Titan3 Themis 60-300 de los SCCYT de la UCA?**
- a) 2.3
 - b) 23
 - c) 230
 - d) 2300
- 14) **¿Cuál es el tipo de monocromador utilizado en el microscopio FEI Titan3 Themis 60-300 de los SCCYT de la UCA?**
- a) Single Wien filter
 - b) Double Wien
 - c) Omega-shaped electrostatic
 - d) Alpha-type magnetic

15) ¿Qué material se emplea para recubrir el monocristal de wolframio empleado como filamento en el microscopio FEI Talos FX200 G2 de los SCCYT de la UCA con el fin de disminuir la función de trabajo de dicho filamento?

- a) LaB₆
- b) ZrO₂
- c) SiO₂
- d) Pt

16) En el modo de registro STEM

- a) Un haz de electrones paralelo permanece estacionario sobre la muestra.
- b) El haz de electrones se hace converger sobre la muestra y se deja estacionario sobre ella
- c) Se hace converger un haz fino de electrones sobre la muestra y se rastrea sobre ella.
- d) Un haz de electrones paralelo rastrea la muestra.

17) La resolución estructural de un microscopio de transmisión convencional está limitada fundamentalmente

- a) Por los efectos de difracción de las lentes.
- b) Por las propiedades electronópticas de la lente objetivo.
- c) Por las propiedades electronópticas de la lente proyectora, encargada de transferir la imagen final sobre la pantalla fluorescente.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

18) Al comparar los filamentos de emisión termoiónica (TIE) con los de emisión de campo (FEG) podemos afirmar que:

- a) Los filamentos FEG proporcionan un mayor brillo, radiación más monocromática y más coherente.
- b) Los filamentos TIE proporcionan radiación con más brillo y coherencia que los FEG.
- c) Las propiedades de la radiación proporcionada por ambos filamentos es muy similar, tan sólo se diferencian en el tiempo de vida útil.
- d) Los filamentos TIE resultan más costosos debido a que necesitan condiciones de ultra alto vacío comparados con los FEG.

19) Al comparar los sistemas de iluminación de los microscopios Talos y Titan, ¿cuál de las siguientes afirmaciones sería correcta?

- a) No hay diferencia en el sistema de iluminación entre estos dos microscopios pues tienen el mismo tipo de fuente de electrones.
- b) El microscopio Talos tiene tres lentes condensadoras y el Titan dos debido a la presencia del corrector de sonda.
- c) El microscopio Talos tiene tres lentes condensadoras y el Titan dos debido a la presencia del monocromador.
- d) El microscopio Talos tiene dos lentes condensadoras y el Titan tiene tres.

20) La configuración de trabajo en modo microprobe nos permite, tanto en el microscopio Talos como en el Titan.

- a) Trabajar con un haz que nos proporcione una mayor corriente, siendo el modo recomendado para XEDS.
- b) Obtener un haz menos convergente, lo que permite trabajar mejor en modo TEM.
- c) Tener un haz con mayor convergencia, por lo que es recomendable para trabajar en modo STEM.
- d) No es posible trabajar en modo microprobe en el microscopio Talos.

21) En cuanto a los sistemas de vacío de los microscopios Talos y Titan, cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Los dos microscopios tienen el mismo sistema de vacío, ya que tienen el mismo tipo de fuente de emisión de electrones.
- b) La fuente de electrones del Titan tiene una bomba iónica de vacío adicional para compensar el espacio extra debido a la presencia del monocromador.
- c) En la cámara de inserción de muestras, el Titan usa una bomba difusora y el Talos usa una bomba turbomolecular.
- d) Comparado con el Talos, el microscopio Titan tiene una bomba iónica adicional en la columna.

22) La función de la primera lente condensadora es:

- a) Modificar el crossover del haz de electrones, determinando el spot size.
- b) Controlar la convergencia del haz.
- c) Controlar la intensidad del haz.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

23) En un experimento de XEDS realizado con el sistema ChemiSTEM de los microscopios Titan y Talos, ¿en qué condiciones se obtiene el mayor número de cuentas en los detectores?

- a) Con el portamuestras girado en $\pm 15^\circ$ hacia los detectores.
- b) En todo el intervalo de giro de \pm permitido el detector recibe la misma señal.
- c) Con el portamuestras girado en $\pm 15^\circ$ en sentido contrario a los detectores.
- d) Con el portamuestras sin girar en \pm .

24) Los detectores ChemiSTEM empleados en los microscopios Titan y Talos:

- a) Tienen ventanas de Berilio.
- b) Tienen ventanas de Si₃N₄.
- c) Tienen ventanas ultradelgada de BN.
- d) No tienen ventana.

25) Respecto al ángulo sólido del sistema ChemiSTEM de los microscopios Titan y Talos, seleccione la opción correcta.

- a) Es exactamente igual porque utilizan la misma tecnología.
- b) Es mayor en el microscopio Titan en todos los voltajes.
- c) Es mayor en el microscopio Titan sólo cuando se trabaja a 60 kV.
- d) Es mayor en el Talos.

26) La máxima resolución teórica del detector ChemiSTEM del microscopio Titan es:

- a) 111 eV
- b) 11 eV
- c) 1 eV
- d) 0.1 eV

27) El ángulo de colección β es un parámetro determinante para la adquisición de espectros EELS. La recomendación es:

- a) Que el ángulo de colección β sea igual que el de convergencia α .
- b) Que el ángulo de colección β sea la mitad que el de convergencia α .
- c) Que el ángulo de colección β sea de dos a tres veces el de convergencia α .
- d) Sólo es determinante la relación entre el ángulo de colección β y la energía de dispersión.

28) Respecto a la posición de los correctores en el microscopio Titan, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Ambos están situados a la misma altura de la columna.
- b) El corrector de sonda está situado justo debajo de la lente objetivo.
- c) El corrector de sonda está situado encima de la lente objetivo.
- d) El corrector de imagen está situado entre las lentes condensadoras C1 y C2.

29) En el microscopio Titan, la resolución espacial con monocromador en TEM es:

- a) 80 pm.
- b) 8 Å.
- c) 80 meV. d)
- 8 meV.

30) Después de haber estado apagado, un cañón FEG debe volver a encenderse:

- a) Con el protocolo warm start (encendido en caliente) si no ha estado apagado más de 72 horas.
- b) Con el protocolo warm start (encendido en caliente) si no ha estado apagado más de 24 horas.
- c) Con el protocolo cold start (encendido en frío) si ha estado apagado más de 2 horas.
- d) Con el protocolo cold start (encendido en frío) si ha estado apagado más de 1 hora

31) La llegada de un número muy elevado de cuentas al detector XEDS hace que:

- a) Aumenten los efectos de fluorescencia interna.
- b) Disminuya el tiempo muerto (“deadtime”).
- c) Disminuya el efecto de picos suma.
- d) Aumenten los efectos de contaminación del detector.

32) En un portamuestras de doble inclinación de tipo “low background”:

- a) La copa de Be mejora el análisis en XEDS.
- b) Su servomotor nos permite giros en ángulo α y β .
- c) El diseño está optimizado para el estudio de muestras magnéticas.
- d) Su punta retráctil permite el estudio de muestras en atmósferas controladas.

33) En el registro de imágenes de resolución atómica en modo DPC, la técnica IDPC nos permite obtener imágenes:

- a) En la que se minimiza el contraste ocasionado por la contaminación de carbón.
- b) Cuyo contraste es proporcional al cuadrado del número atómico.
- c) Cuyo contraste es proporcional al número atómico.
- d) Cuyo contraste es inversamente proporcional al cuadrado del número atómico.

34) Para el análisis cuantitativo de espectro XEDS el software Velox utiliza el método estándar de Cliff-Lorimer en el que los factores k:

- a) Dependen del portamuestras empleado y la corriente de trabajo.
- b) Para un elemento dado, dependen del tipo de detector y del voltaje de aceleración.
- c) Son constantes calculadas con muestras estándar para las familia de líneas K.
- d) Dependen únicamente del pico de integración K ó L.

35) En el registro de una serie tomográfica empleando el software de tomografía en los microscopios Titan y Talos se debe tener en cuenta que la calibración previa del portamuestras:

- a) Debe realizarse para cada uno de los detectores de STEM: HAADF, DF4, DF2 y BF.
- b) Es característica de cada portamuestras y por lo tanto válida en ambos microscopios.
- c) Debe realizarse para cada portamuestras a cada uno de los voltajes de trabajo tanto en modo TEM como STEM.
- d) Es válida para trabajar tanto en modo TEM como STEM.

36) Cuando se activa la opción de “low dose” (baja dosis) en el registro de una serie de tomografía empleando el software (S)TEM Tomography en los microscopios Titan y Talos:

- a) El microscopio opera al voltaje de aceleración más bajo.
- b) La radiación sobre la muestra se reduce en cada giro de manera automática gracias al uso del “beam stopper”.
- c) La corrección del enfoque se realiza en otra zona distinta a la zona de adquisición.
- d) Todas son correctas

37) En estudios de tomografía analítica empleando simultáneamente XEDS-EELS con el software VELOX:

- a) Para aumentar la señal en EELS se debe emplear un ángulo de convergencia (\square) alto (aproximadamente 30 mrad).
- b) En cada giro el mapa de XEDS debe contener un solo barrido.
- c) Es importante activar la herramienta de “drift compensation” para compensar el desplazamiento en cada giro.
- d) La serie tomográfica puede registrarse empleando cualquiera de los detectores STEM (HAADF, DF4, DF2, BF).

38) El “scattering” inelástico es la mayor contribución en la generación de las siguientes señales

- a) EDX y HAADF.
- b) Difracción de Bragg y líneas de Kikuchi.
- c) Plasmones y la señal del “Zero Loss Peak”.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta

39) Entre los aspectos técnicos a considerar cuando se diseña un estudio in situ con el sistema Climate G+ está:

- a) Las condiciones de presión en el reactor no deben exceder la presión de la columna del microscopio.
- b) Se pueden hacer estudios empleando gases puros, pero no es posible su mezcla en el reactor.
- c) Los estudios con la técnica de difracción están limitados a un solo eje de giro (α).
- d) La temperatura máxima de calentamiento tiene como límite la temperatura de fusión del Nitruro de Silicio (1900°C).

40) En el estudio de un material mediante la técnica de difracción, el aumento del voltaje de aceleración implica que:

- a) Disminuye el módulo del vector g en el espacio recíproco.
- b) Disminuye la distancia entre el haz transmitido y los máximos de difracción.
- c) Disminuye el número de anillos de difracción.
- d) Disminuye el radio de la esfera de Ewald.

41) En el alineamiento del corrector de imagen en el Titan indique cuál es la opción correcta:

- a) Se utiliza el modo Standard para medir exclusivamente las aberraciones de primer y segundo orden.
- b) Se utiliza el modo Super Enhanced, para medir exclusivamente las aberraciones de primer y segundo orden.
- c) Se utiliza el modo Fast para medir exclusivamente las aberraciones de primer y segundo orden.
- d) Se utiliza el modo Enhanced para medir exclusivamente las aberraciones de primer y segundo orden.

42) Para minimizar la elongación debida al “missing wedge” en una reconstrucción tomográfica:

- a) Es conveniente utilizar más de un tipo de señal.
- b) Es conveniente incrementar el intervalo de giro.
- c) Es conveniente comenzar en el extremo negativo del giro y avanzar hacia el positivo.
- d) Es conveniente comenzar en cero y desplazarse hacia los dos extremos consecutivamente.

43) Para el correcto alineamiento de una serie tomográfica es necesario:

- a) Corregir el desplazamiento entre las proyecciones.
- b) Corregir la posición del eje de giro.
- c) Corregir la inclinación del eje de giro.
- d) Las tres anteriores son correctas.

44) El formato de los ficheros de series tomográficas obtenidos con el software de (S)TEM Tomography de los microscopios Titan y Talos es:

- a)*.mrw
- b)*.mrc
- c)*.mwc
- d)*.wrc

45) ¿Qué requisito debe cumplir una imagen para poder ser usada en una reconstrucción tomográfica?

- a) Debe tener alta resolución en todo el intervalo de giro.
- b) Su intensidad debe ser una función monótona de una propiedad física.
- c) Su intensidad no puede variar en todo el intervalo de giro.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

46) ¿Qué método de reconstrucción tomográfico es más fiable frente a la presencia de ruido en las imágenes originales?

- a) SIRT
- b) BPJ
- c) WBPJ
- d) IDPC

47) Respecto al mantenimiento del sistema de alimentación ininterrumpido de los microscopios Titan y Talos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) La temperatura de las baterías debe mantenerse en el intervalo entre 15 y 25°C.
- b) La batería debe descargarse completamente dos veces al año, coincidiendo con el periodo de cierre.
- c) La vida útil de la batería se reduce a la mitad si se produce un aumento de 10°C sobre el intervalo recomendado.
- d) Hay que comprobar periódicamente que los orificios de ventilación no están obstruidos.

48) La radiación $K\alpha$ se origina por la transición de:

- a) Un electrón de un nivel M al nivel K inferior.
- b) Un electrón de un nivel L al nivel K inferior.
- c) Un electrón de un nivel M al nivel L inferior.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

49) Cuando se realiza la conexión del portamuestras para experimentos in situ Climate G+ al sistema de suministro de gases (GSS system), la cantidad de fuerza a usar recomendada por el fabricante es:

- a) 0.3 Torque.
- b) 3 Torque.
- c) 30 Torque.
- d) 300 Torque.

50) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) El haz formado con spot size 7 tiene menor tamaño y menor intensidad que el formado por spot size 8.
- b) El haz formado con spot size 7 tiene mayor tamaño y mayor intensidad que el formado por spot size 8.
- c) El haz formado con spot size 7 tiene mayor tamaño y menor intensidad que el formado por spot size 8.
- d) El haz formado con spot size 7 tiene menor tamaño y mayor intensidad que el formado por spot size 8.

51) En la operación de mantenimiento del sistema de anticontaminación denominada “cryo cycle” en los microscopios Talos y Titan:

- a) Se elimina la contaminación de la trampa fría por calentamiento.
- b) Se elimina la contaminación del holder mediante ciclos de enfriamiento con N2 líquido.
- c) Se evapora el N2 líquido del detector XEDS y se limpia el vacío con la activación de las bombas iónicas.
- d) Se elimina la contaminación de los detectores de EELS y XEDS.

52) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Disminuir la longitud de cámara (camera length) tiene como consecuencia un aumento del contraste Z y una disminución del contraste en campo brillante (Bright Field).
- b) Disminuir la longitud de cámara (camera length) tiene como consecuencia una disminución del contraste Z y un aumento del contraste en campo brillante (Bright Field).
- c) La longitud de cámara se debe optimizar para obtener mejor señal de XEDS.
- d) Aumentar la longitud de cámara implica un ángulo de colección alto en EELS.

53) Dentro de las tareas de control y mantenimiento de la sala del microscopio Titan, para obtener la mejor resolución debe cumplirse:

- a) Rango aceptable de temperatura entre 20 y 22°C con una deriva máxima de 1°C/h.
- b) Rango aceptable de temperatura entre 18 y 23°C con una deriva máxima de 1°C/24h.
- c) La temperatura debe ser de 20.5° con una deriva máxima de 1°C/h.
- d) Deber ser $\pm 1^\circ\text{C}$ respecto a la temperatura exterior para evitar el choque térmico al entrar y salir de la habitación.

54) En el equipo de refrigeración (chiller) de aire-agua del sistema de lentes de un microscopio TEM debemos tener en cuenta que:

- a) La temperatura de la sala del equipo de refrigeración deber ser menor a la temperatura de salida del agua a las lentes.
- b) La temperatura de la sala del equipo de refrigeración deber ser mayor a la temperatura de salida del agua a las lentes.
- c) La condensación del gas refrigerante está condicionado por la temperatura de la sala del equipo de refrigeración.
- d) Ninguna es correcta.

55) Para un sistema equipado con corrector de sonda (DCOR) uno puede reducir la aberración esférica de manera realista para ángulos de convergencia hasta de:

- a) 12 mrad
- b) 18 mrad
- c) 26 mrad
- d) 30 mrad

56) Durante la corrección de aberraciones en sonda, es importante seleccionar la magnificación de tal manera que se cumpla que la Frecuencia Nyquist (fny) sea:

- a) menor a 0.5 nm
- b) entre 0.5 y 1 nm.
- c) entre 1 y 1.5 nm
- d) mayor a 1.5 nm.

57) Para la detección de estados electrónicos utilizando la técnica de EELS se recomienda:

- a) $t/\lambda > 1$ y una baja energía de dispersión.
- b) $t/\lambda > 1$ y una alta energía de dispersión.
- c) $t/\lambda < 1$ una baja energía de dispersión.
- d) $t/\lambda < 1$ una alta energía de dispersión.

- 58) En el registro de imágenes en modo STEM empleando el software Velox, cuando estamos en presencia de un campo electromagnético externo es recomendable utilizar la opción:**
- a) Mains Lock Function
 - b) Optimize for periodic images
 - c) Gaussian Blur Filter
 - d) Average Filter
- 59) Entre las operaciones básicas de mantenimiento del espectrómetro EELS, es importante que la temperatura de la cámara CCD esté en su valor óptimo de:**
- a) -198.5°C
 - b) 18°C
 - c) -10°C
 - d) -20°C
- 60) Para un mejor aislamiento eléctrico, el sistema de alta tensión de los microscopios electrónicos de transmisión, utilizan como aislante:**
- a) gas N₂ puro
 - b) Alto vacío
 - c) SF₆
 - d) R-410A (HFC)

PREGUNTAS DE RESERVA

- 61) El incumplimiento del Código Ético de la Universidad de Cádiz desencadenará:**
- a) La apertura de expediente disciplinario por falta leve.
 - b) La apertura de expediente disciplinario por falta grave.
 - c) La apertura de expediente disciplinario por falta muy grave.
 - d) Su incumplimiento no desencadenará ninguna sanción externa debido a no depender su obligatoriedad de ninguna norma jurídica o administrativa.
- 62) El efecto de channeling puede simularse mediante:**
- a) La teoría QEP
 - b) La teoría de los Frozen Cores
 - c) Por el método multislice
 - d) La respuesta a) y b) es correcta
- 63) El contraste en las imágenes de IDPC es directamente proporcional a**
- a) El campo eléctrico
 - b) El potencial eléctrico
 - c) La densidad electrónica
 - d) El número atómico

64) Si en un patrón de difracción registrado en un microscopio a 200kV con una longitud de cámara de 100 cm medimos una distancia en la micrografía de 0.5 cm, a qué espaciado equivale ese spot?

- a) 2.51 Å
- b) 1.25 Å
- c) 3.8 Å
- d) 5.02 Å

65) Si en un diagrama de difracción de una estructura cúbica aparecen los planos (1-11) (-111) y (002), desde cuál de los siguientes ejes de zona podría estarse viendo dicha estructura.

- a) [110]
- b) [111]
- c) [001]
- d) [011]