

**BOLSA DE TRABAJO. TITULADO SUPERIOR**  
**LABORATORIO DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES**  
(Res. 10 de septiembre de 2025; BOCYL 17 de septiembre)

|                     |
|---------------------|
| <b>CUESTIONARIO</b> |
|---------------------|

**Fecha y hora: 11/11/2025, 11:00 HORAS**

**Lugar: AULA 9 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

|                      |
|----------------------|
| <b>INSTRUCCIONES</b> |
|----------------------|

- *Desconecte por favor los teléfonos móviles o cualquier otro dispositivo y retírenlos de la mesa.*
- *Rellene los datos de la cabecera de la Hoja de Respuestas, donde solo pueden figurar:*
  - a) *Los datos personales, por encima de la línea de puntos.*
  - b) ***Por debajo de la línea de puntos sólo pueden figurar las marcas de respuesta en los cuadros.***
  - c) *Asegúrese de firmar en la cabecera*
- *La prueba consta de 35 preguntas tipo test, con 4 respuestas alternativas, siendo correcta solo una de ellas.*
- *El cuestionario incluye, además, 3 preguntas de reserva (de la 36 a la 38), que deben ser contestadas por los aspirantes, por si se anulase alguna de las 35 iniciales.*
- *En el dorso de la Hoja de Respuestas figuran instrucciones para anulación y recuperación de respuestas.*
- *El tiempo máximo para la realización del Ejercicio es de 50 minutos.*
- *Pueden escribir en el Cuestionario de Preguntas. Podrán llevárselo al terminar el Ejercicio, así como la copia de la Hoja de Examen.*
- *La plantilla de respuestas correctas se hará pública el día 12 de noviembre, en la web de la Universidad, con plazo de 3 días hábiles para presentación de posibles reclamaciones.*
- *La calificación se realizará de 0 a 35 puntos.*
- *Las respuestas erróneas penalizarán a razón de 0.333, restado del total de respuestas correctas.*

**1-Como resultado de medir el pH de 10 réplicas de una misma muestra de agua de riego se obtiene una media de 6,0 y una desviación estándar de 0,3. ¿Cuál sería el valor del coeficiente de variación?**

- a- 0,3 %
- b- 3 %
- c- 5 %
- d- 6 %

**2-Queremos preparar una fase móvil para una separación por HPLC-MS. ¿Qué resistividad del agua utilizada sería la correcta?**

- a- 18,2  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}$
- b- 18,2  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- c- 18,2  $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$
- d- 18,2  $\text{M}\Omega/\text{cm}$

**3-Queremos almacenar una botella de ácido nítrico concentrado (65%). ¿Junto a qué otros materiales o reactivos la podríamos colocar?**

- a-Oxidantes
- b-Ácidos fuertes
- c-Bases fuertes
- d-Metales

**4-El color de la ojiva de una botella del gas usado más frecuentemente en la producción del plasma en un ICP OES es:**

- a-Blanco
- b-Negro
- c-Verde
- d-Rojo

**5-Nos piden preparar una disolución de NaCl al 1,5% (p/V) ¿Cuáles de las siguientes opciones de concentración de NaCl es la correcta?**

- a- 1,5 moles/litro
- b- 1,5 g/kg de disolución
- c- 1,5 g/kg de disolvente
- d- 15000 ppm

**6-Queremos obtener el peso seco de una muestra sólida (hojas de manzano). Disponemos de una estufa. ¿Qué temperatura usaría?**

- a- 60 grados centígrados
- b- 85 grados centígrados
- c- 105 grados centígrados
- d- 120 grados centígrados

**7-¿Qué son los isotopólogos?**

- a-Término equivalente a “isótopo”
- b-Átomos con igual número de protones pero con diferente número de neutrones
- c-Moléculas que difieren sólo en su composición isotópica
- d-Moléculas cuya masa nominal es idéntica a la masa promedio

**8-Queremos ionizar compuestos semivolátiles, térmicamente estables, de polaridad baja y de bajo-medio peso molecular, ¿qué fuente de iones acoplable a un Sistema HPLC-MS usaría?**

- a-APCI
- b-ESI
- c-MALDI
- d-APPC

**9-Queremos analizar trazas de 10 contaminantes orgánicos (de los que disponemos de patrones) en aguas que están a muy baja concentración mediante cromatografía líquida, ¿Qué detector usaría?**

- a-LC con detector de fluorescencia
- b-LC con detector electroquímico
- c-LC-con detector de triple cuadrupolo
- d-LC con detector de tiempo de vuelo

**10-Una columna de cromatografía líquida tendrá mayor eficiencia cuantos más platos teóricos tenga, es decir, cuanto menor sea la altura del plato teórico, pero a su vez, esta altura también está relacionada con la velocidad lineal de la fase móvil ¿mediante qué ecuación?**

- a-Ecuación de Van der Monde
- b-Ecuación de Reynolds
- c-Ecuación de Van Deemter
- d-Ecuación de Van Helsing

**11-¿Qué detector es el adecuado para obtener el espectro UV de un compuesto que eluye de una columna cromatográfica?**

- a- Detector UV
- b- Detector PDA
- c- Detector PAD
- d- Detector CAD

**12-En la inscripción de una columna de HPLC aparece la siguiente información: C-18 / 4,6 mm / 15 cm / 5 mm. Esto significa:**

- a- Que el flujo óptimo de la columna es de 4,6 mL/min
- b- Que el relleno de la fase estacionaria es octadecil silano
- c- Que su longitud es de 4,6 milímetros
- d- Que el diámetro capilar interno es de 5 µm

**13-¿Cuál de estas fases móviles es más adecuada para usar en un HPLC con interfase ESI y detección mediante QQQ?**

- a- 50 mM NaCl
- b- Ácido fórmico 0,1%
- c- 50 mM NaCl en acetonitrilo 50%
- d- 50% cloroformo, 50% acetato de etilo

**14-Una columna A capilar de GC de un fabricante presenta el doble de platos teóricos que una columna B de otro fabricante. Esto significa que:**

- a-El tiempo de retención de un analito será mayor en la columna A que en la B
- b-La sensibilidad de la columna A será menor que la de la B
- c-La resolución de la columna A será mayor que la de la B
- d-Todas las respuestas son correctas

**15-La ionización por impacto electrónico a -70eV en un detector de masas de simple cuadrupolo acoplado a un GC consigue:**

- a-Una ionización débil adecuada para aislar el ión molecular y poder fragmentarlo en la celda de colisión para obtener iones-fragmento que serán separados en el tercer cuadrupolo
- b- Una ionización fuerte adecuada para aislar el ión molecular y poder fragmentarlo en la celda de colisión para obtener iones-fragmento que serán separados en el tercer cuadrupolo
- c-Una fragmentación total de la molécula problema, adecuada para comparar su perfil de fragmentación en librerías de espectros de masas
- d- Una fragmentación parcial de la molécula que permite obtener el perfil isotópico útil en la identificación de la sustancia

**16-Queremos separar ésteres metílicos de ácidos grasos de C8 a C22 mediante cromatografía de gases en una columna capilar de relleno 5% fenil, 95% dimetilpolisiloxano con un diámetro interno de 0,32 mm y un espesor de fase estacionaria de 0,25µm. ¿Cuál sería la longitud correcta para tal separación?**

- a- 6 mm
- b- 6 cm
- c- 6 m
- d- 60 m

**17-Un compuesto presenta un máximo de absorbancia a 453 nm. ¿en qué rango del espectro electromagnético se encuentra ese máximo?**

- a-Ultravioleta
- b-Visible
- c-Infrarrojo
- d-Microondas

**18-En un espectrofotómetro de UV-VIS, ¿qué lámpara se utiliza para conseguir una radiación en el rango UV?**

- a-Lámpara de tungsteno
- b-Lámpara de deuterio
- c- Lámpara de mercurio
- d-Lámpara de holmio

**19-¿Qué condición es indispensable para que un modo de vibración molecular (de tensión o de plegamiento) sea "activo en el infrarrojo" y, por lo tanto, detectable por espectroscopía IR?**

- a- La vibración debe tener una frecuencia resonante en la región visible del espectro
- b- La molécula debe ser lineal y simétrica, como el  $N_2$  o el  $O_2$
- c- El movimiento vibracional debe causar un cambio neto en el momento dipolar de la molécula
- d- La energía del enlace roto debe coincidir con la energía de un fotón ultravioleta

**20-Uno de estos componentes no forma parte de un equipo de espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier:**

- a-Una fuente de radiación
- b-Un monocromador
- c-Un "beamsplitter"
- d-Un detector

**21-La técnica ATR en espectroscopia infrarroja:**

- a-Se basa en la reflectancia especular difusa
- b-Se basa en la transmisión de la luz infrarroja a través de la muestra problema
- c-No necesita KBr ni la formación de pastillas
- d-Ninguna respuesta es correcta

**22-Queremos identificar un elemento en una solución mediante ICP OES pero no disponemos de patrón. ¿Es posible conseguirlo?**

- a-Sí, porque el equipo detecta la masa atómica del elemento al ser cargado positivamente en las zonas más calientes del plasma
- b-Sí, porque el equipo detecta y analiza la longitud de onda emitida por el elemento al excitarse sus electrones en las zonas más calientes del plasma
- c-Sí, porque el equipo detecta y analiza la longitud de onda emitida por el elemento al desexcitarse sus electrones en zonas específicas del plasma
- d-No, sin un patrón del elemento problema no podemos identificarlo

**23-Disponemos de muestras líquidas, sólidas y gaseosas y queremos analizar el contenido en azufre. ¿Es posible analizarlas en un ICP OES?**

- a-Solamente se pueden analizar las muestras líquidas
- b-Solamente se pueden analizar las muestras líquidas y sólidas
- c-Solamente se pueden analizar las muestras líquidas y gaseosas
- d-Sí, se pueden analizar los tres tipos de muestras

**24-En el análisis de un elemento mediante un ICPMS de simple cuadrupolo se puede producir una interferencia isobárica cuando:**

- a-Una molécula interferente presenta la misma relación  $m/z$  que el átomo problema que se quiere analizar
- b-Los átomos problema que se quieren analizar no se miden a la misma presión atmosférica
- c-Un isótopo de un átomo interferente tiene la misma relación  $m/z$  que el isótopo del átomo que queremos analizar
- d- Grandes concentraciones de otros elementos (matriz) cambian las propiedades físicas o químicas del plasma, afectando la ionización o transmisión iónica del analito

**25-Un analizador elemental es capaz de determinar la concentración de N, C, O, H y S en una muestra que volatiliza. ¿Cómo consigue separar estos elementos antes de su detección por TCD?**

- a-Electroforesis capilar
- b-Cromatografía en capa fina
- c-Cromatografía líquida
- d-Cromatografía de gases

**26-Se dispone de una centrífuga de rotor basculante con capacidad para 6 tubos. ¿Es posible centrifugar sólo 3 tubos que tengan el mismo volumen y peso de líquido?**

- a- No, el rotor no estaría bien equilibrado
- b- No, tenemos que poner tubos equilibrados en todas las posiciones del rotor
- c- Sí
- d- No, tenemos que poner un cuarto tubo para equilibrar el tubo impar

**27-En un gel de agarosa los fragmentos de DNA migran hacia el polo negativo cuando:**

- a-El tampón de electroforesis coincide con el tampón con el que está hecho el gel
- b-Cuando se aplica el voltaje correcto y la concentración de agarosa es la adecuada
- c-Cuando los fragmentos tienen tamaños separables dentro del rango de concentración usado para la agarosa
- d-Los fragmentos de DNA no migran hacia el polo negativo

**28-¿Cuál es la principal ventaja del uso de electroforesis capilar sobre la electroforesis en gel tradicional en la secuenciación automática?**

- a-Permite analizar fragmentos más grandes sin necesidad de marcadores fluorescentes
- b-Evita el uso de ADN polimerasa durante la reacción de secuenciación
- c-Aumenta la resolución, la velocidad de separación y permite el análisis automatizado en tiempo real
- d-Elimina por completo la necesidad de ddNTPs

**29-En la electroforesis en gel de agarosa, la velocidad de migración de los fragmentos de ADN depende principalmente de:**

- a- La temperatura del tampón
- b- La secuencia de nucleótidos G-C
- c- El tamaño (longitud en pares de bases) de los fragmentos de ADN
- d- El tipo de fluoróforo añadido

**30-La pureza del ADN se puede evaluar mediante espectrofotometría UV analizando la absorbancia a dos longitudes de onda clave cuyo cociente debe ser próximo a 1,8 si se trata de DNA puro. ¿Qué dos longitudes de onda son?**

- a- 240 y 280 nm
- b- 260 y 280 nm
- c- 280 y 320 nm
- d- 320 y 340 nm

**31-En la ligación de ADN, ¿por qué se prefiere a menudo unir fragmentos con extremos cohesivos en lugar de extremos romos?**

- a- Los extremos cohesivos forman emparejamientos complementarios temporales, aumentando la eficiencia de la ADN ligasa
- b- Los extremos romos nunca pueden ligarse
- c- Los extremos cohesivos no requieren ATP para la ligación
- d- Los extremos romos solo se ligan en presencia de RNA

**32-En una PCR, si la temperatura de “annealing” es demasiado baja, ¿qué efecto se observa con mayor probabilidad?**

- a- No habrá amplificación alguna
- b- La polimerasa perderá actividad por desnaturalización
- c- El producto final será siempre más corto de lo esperado
- d- Se producirá amplificación inespecífica por unión incorrecta de cebadores

**33-En PCR cuantitativa utilizando SYBR Green, ¿cuál es una limitación importante en comparación con el uso de sondas específicas como TaqMan?**

- a- SYBR Green solo se une a cadenas simples de ADN
- b- Las sondas TaqMan no requieren polimerasa termoestable
- c- SYBR Green se une de manera inespecífica a cualquier ADN de doble cadena, lo que puede producir señal de amplificaciones no deseadas
- d- SYBR Green inhibe por completo la elongación de la polimerasa

**34-En la secuenciación automática actual con fluoróforos, ¿qué característica es esencial en los marcadores fluorescentes empleados?**

- a- Que cada ddNTP lleve un fluoróforo con un espectro de emisión distinto y detectable de manera simultánea
- b- Que todos emitan en la misma longitud de onda para facilitar la detección
- c- Que sean radiactivos para aumentar la sensibilidad del sistema
- d- Que puedan integrarse en cualquier posición del ADN sin alterar la migración

**35-En electroforesis en geles de poliacrilamida, ¿para qué usaría la tinción de plata una vez extraído el gel de la cubeta?**

- a- Para revelar la posición de los quelatos de plata
- b- Para detectar los fragmentos de DNA
- c- Para teñir las bandas de proteínas
- d- Prácticamente para nada puesto que ha sido sustituida por la tinción con bromuro de etidio

## **PREGUNTAS DE RESERVA**

**36-En qPCR con sondas TaqMan, ¿cómo se genera la señal fluorescente durante la amplificación?**

- a- El fluoróforo se activa al unirse directamente a la hebra molde
- b- La ADN polimerasa, gracias a su actividad exonucleasa 5'→3', degrada la sonda, liberando el fluoróforo del apagador (quencher)
- c- El fluoróforo se libera únicamente en la etapa de desnaturalización por alta temperatura
- d- El quencher incrementa la señal de fluorescencia al permanecer unido al fluoróforo

**37-En una separación cromatográfica la fase móvil del canal A es diclorometano y la del canal B es hexano. ¿De qué tipos de cromatografía líquida estamos hablando?**

- a-Cromatografía líquida de exclusión molecular
- b-Cromatografía líquida de intercambio iónico
- c-Cromatografía líquida en fase normal
- d-Cromatografía líquida de en fase reversa

**38-En un detector FID, si ajustamos el flujo de hidrógeno a 45 mL/min, ¿a cuánto deberíamos ajustar el flujo de aire para que la llama sea estable?**

- a- A 45 mL/min
- b- A 90 mL/min
- c- A 4,5 mL/min
- d- A 450 mL/min