

**SEGUNDO EJERCICIO DE LAS PRUEBAS SELECTIVAS PARA LA
ESTABILIZACIÓN DE EMPLEO TEMPORAL, PARA INGRESO EN EL
CUERPO EJECUTIVO DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNIDAD
AUTÓNOMA DE ARAGÓN, ESCALA DE AYUDANTES FACULTATIVOS,
ANALISTAS DE LABORATORIO.**

29 de junio de 2024

SUPUESTO 1

En un laboratorio acreditado según la norma UNE-EN ISO 17025:2017, se va a preparar una disolución de ácido acético (etanoico) 10^{-1} mol/l que está disociada en 1,34 %.

- 1) Calcule el pH de la disolución anterior:
 - A. 3,00.
 - B. 1,27.
 - C. 2,87.
 - D. 3,87.

- 2) Calcule la constante de acidez del ácido acético:
 - A. $1,34 * 10^{-3}$.
 - B. $1,80 * 10^{-5}$.
 - C. $1,34 * 10^{-5}$.
 - D. $1,80 * 10^{-4}$.

- 3) Señale cómo se modifica el equilibrio de disociación de este ácido al añadir una disolución de acetato de sodio.
 - A. No afecta al equilibrio.
 - B. El equilibrio se desplaza en el sentido de aumentar el pH.
 - C. El equilibrio se desplaza en el sentido de disminuir el pH.
 - D. El equilibrio se desplaza en el sentido de aumentar la concentración de iones acetato.

- 4) Calcule el pH resultante si a 200 ml de la disolución de ácido acético se le añaden 0,06 moles de acetato de sodio, considerando que no se modifica el volumen de la disolución:
 - A. 5,2.
 - B. 2,5.
 - C. 4,5.
 - D. 2,0.

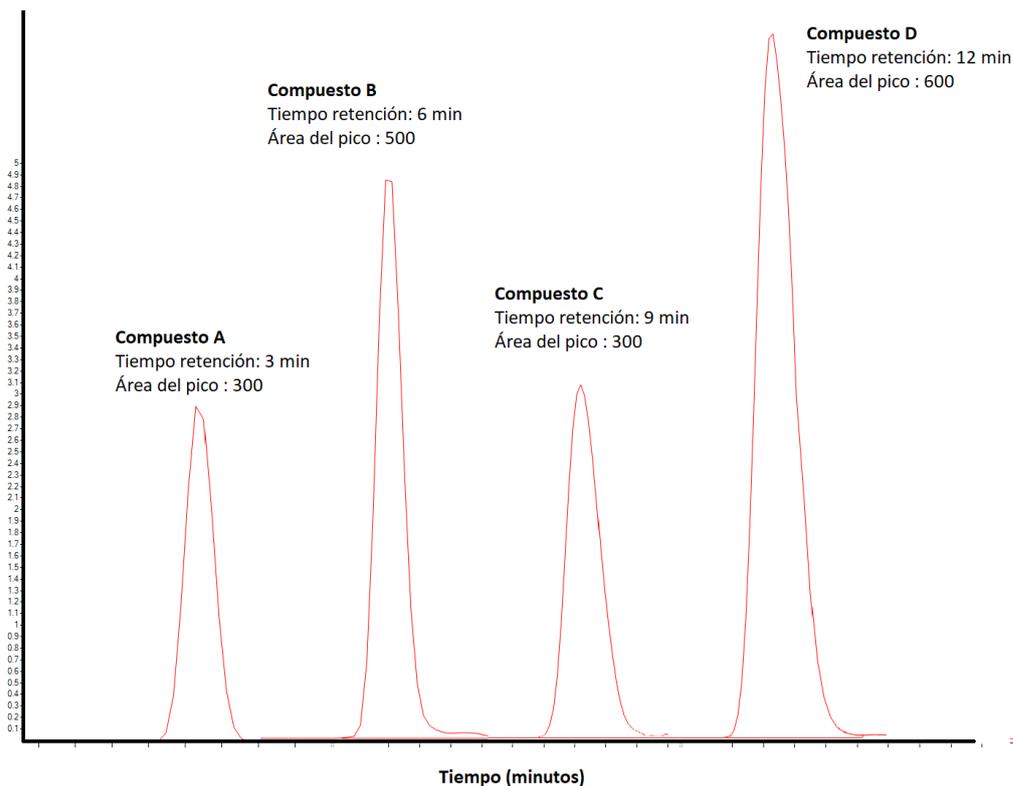
- 5) Previamente a la adición de los moles de acetato de sodio de la pregunta anterior, se ha utilizado una balanza analítica. Indique todos los controles previos a realizar antes de su uso:
 - A. Comprobar que la balanza esté calibrada y dentro del periodo de validez de la calibración, y proceder a su ajuste.
 - B. Ajustar la balanza e indicar el resultado en la hoja de ajuste de balanzas.
 - C. Comprobar que la balanza esté verificada y dentro del período de validez de la verificación y proceder a su ajuste.
 - D. Comprobar que la balanza esté calibrada y dentro del período de validez de la calibración, y proceder a su verificación.

- 6) Indique cuál de los siguientes NO constituye un registro técnico de la actividad del laboratorio:
- A. Certificado de calibración interna de la balanza analítica.
 - B. Hoja con los datos de preparación de las disoluciones.
 - C. Instrucción de preparación de la disolución.
 - D. Programa con los cálculos de la concentración de la disolución preparada.
- 7) Una vez preparada la disolución de ácido acético / acetato de sodio, indique qué información mínima debe contener la etiqueta que la identifique:
- A. Los componentes y la fecha de caducidad.
 - B. Los componentes y la fecha de preparación.
 - C. Los componentes, la concentración y la fecha de caducidad.
 - D. La referencia de los reactivos comerciales utilizados para su preparación y la fecha de caducidad.
- 8) Si una vez preparada la disolución de ácido acético / acetato de sodio, se detecta un error en la preparación, indique la forma de proceder:
- A. Actuar de acuerdo con el protocolo de manipulación de los ítems de ensayo o calibración.
 - B. Actuar de acuerdo con el protocolo de trazabilidad metrológica.
 - C. Actuar de acuerdo con el protocolo de identificación de productos.
 - D. Actuar de acuerdo con el protocolo de trabajos no conformes.

SUPUESTO 2

Se recibe en el laboratorio una muestra para el análisis de unos contaminantes. El procedimiento de análisis es el siguiente:

- Se pesa 1 g de muestra en un tubo de centrifuga, y se añaden 30 ml de un disolvente orgánico que extrae los compuestos de interés.
- La muestra se centrifuga y se toman 3 ml del extracto, los cuales se evaporan hasta sequedad, y se redisuelve con 1 ml de metanol. Este extracto se filtra y se lleva a un vial de cromatografía.
- El extracto obtenido se analiza por cromatografía de líquidos en fase reversa con una columna de relleno C18 y dimensiones 100 mm x 30 mm y tamaño de partícula 3 μm . Se utiliza una fase móvil A de agua/acetonitrilo al 5 % y 10 mmol/l de bicarbonato de amonio; y una fase móvil B de acetonitrilo con 1 % de ácido fórmico.
- La recta de calibrado obtenida es $y = 1976,9 x + 16,1$; siendo “y” la señal del detector (área), y “x” la concentración en vial expresada en $\mu\text{g/l}$.
- El cromatograma que se obtiene tras inyectar 10 μl es el siguiente.



Datos: Pesos atómicos: C=12, H=1, N=14

Pureza del bicarbonato de amonio: 98,8 %

Pureza del ácido fórmico: 50,0 %

9) ¿Cuál es la cantidad de bicarbonato de amonio necesario para preparar 500 ml de fase móvil A?

- A. 0,4 g.
- B. 0,8 g.
- C. 0,5 g.
- D. 1,0 g.

10) ¿Cuál es la cantidad de ácido fórmico necesaria para preparar un litro de la fase móvil B?

- A. 0,5 ml.
- B. 2,0 ml.
- C. 0,1 ml.
- D. 1,0 ml.

11) En base al cromatograma obtenido, ¿cuál es el compuesto de mayor polaridad?

- A. Compuesto A.
- B. Compuesto B.
- C. Compuesto C.
- D. Compuesto D.

12) ¿Cuál es la concentración en vial del compuesto más polar en la muestra?

- A. 0,144 $\mu\text{g/l}$.
- B. 0,288 $\mu\text{g/l}$.
- C. 593 $\mu\text{g/l}$.
- D. 986 $\mu\text{g/l}$.

13) ¿Cuál es la concentración del compuesto más polar en la muestra?

- A. 4,2 $\mu\text{g/kg}$.
- B. 0,5 $\mu\text{g/kg}$.
- C. 2,8 $\mu\text{g/kg}$.
- D. 1,4 $\mu\text{g/kg}$.

SUPUESTO 3

Se reciben en el laboratorio 29 muestras procedentes de animales objeto de un movimiento intracomunitario de ganado porcino.

- 14) Estas muestras vienen correctamente identificadas, introducidas cada una de ellas en un tubo con tapón rojo. ¿Qué indica el color de dicho tapón?
- A. Que contiene EDTA.
 - B. Que nunca contiene anticoagulante.
 - C. Que contiene heparina.
 - D. Que contiene citrato de sodio.
- 15) ¿Cómo se denomina la fracción líquida que se observa en dicho tubo?
- A. Sangre entera.
 - B. Suero.
 - C. Plasma.
 - D. Linfa.
- 16) En la ficha de datos, el veterinario solicita la determinación de un virus. Para determinar la presencia o ausencia de dicho virus, se va a realizar un ELISA. La modalidad de ELISA que se va a aplicar consiste en la detección de antígenos presentes en la muestra problema a través de la unión con los anticuerpos conjugados a una enzima. ¿De qué ELISA se trata?
- A. Directo.
 - B. Indirecto.
 - C. Bloqueo.
 - D. Sándwich.
- 17) En el caso de un ELISA indirecto, ¿en qué consiste el conjugado?
- A. Es un anticuerpo marcado con un oligosacárido.
 - B. Es un antígeno marcado con una proteína.
 - C. Es un anticuerpo marcado con una proteína.
 - D. Es un antígeno marcado con un oligosacárido.
- 18) Una de las fases del análisis ELISA consiste en leer la densidad óptica mediante espectrofotometría. ¿A qué longitud de onda se medirá la densidad óptica de cada pocillo?
- A. 150 nm.
 - B. 250 nm.
 - C. 450 nm.
 - D. 850 nm.

- 19) Respecto al ELISA de bloqueo para la detección de anticuerpos en la muestra problema, y empleando placas antigenadas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A. Es un método cuantitativo, siendo las muestras que mayor absorbancia presentan, menos positivas.
 - B. Es un método cualitativo, siendo inversamente proporcional la absorbancia de las muestras a la negatividad de las mismas.
 - C. Una muestra positiva indica que ha habido una gran cantidad de fijación del conjugado a la placa antigenada.
 - D. El anticuerpo se unirá al antígeno a través del epítipo del primero.

SUPUESTO 4

Una cooperativa agrícola solicita al laboratorio la determinación del contenido total de polifenoles en una muestra de aceite.

Para el análisis, el laboratorio utiliza un método colorimétrico que consiste en lo siguiente: los fenoles, en medio básico, reaccionan con el reactivo Folin-Ciocalteu dando lugar a un complejo de coloración azul cuyo máximo de absorción es a 725 nm.

- 20) Se precisa extraer la fracción fenólica de la muestra en la primera etapa del método. Para ello, 10 g de aceite se disuelven en 50 ml de hexano. Esta solución se vierte en un embudo de decantación y se adicionan metanol y agua. Tras la agitación y el reposo posterior para facilitar la separación de las capas, ¿en qué capa estará disuelta la fracción fenólica si esta fracción es polar?
- A. En la de hexano.
B. En la de agua.
C. En la de metanol.
D. En la mezcla de agua y metanol.

- 21) La etiqueta que la botella de hexano lleva adosada tiene los siguientes pictogramas:



¿Qué opción es la que más se ajusta a la información que muestran los pictogramas?

- A. Mortal en caso de inhalación, puede provocar somnolencia o vértigo y tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
B. Tóxico por inhalación, líquido y vapores inflamables.
C. Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias, y líquido y vapores inflamables.
D. Puede provocar o agravar un incendio; comburente, tóxico por inhalación y tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
- 22) Se requiere preparar seis patrones de ácido cafeico para obtener una recta de calibrado. Para ello, se parte de una disolución de 1000 mg/l y, a partir de esta disolución, se preparan 100 ml de disoluciones diluidas de concentraciones crecientes de ácido cafeico entre 0 mg/l y 500 mg/l. Para preparar los patrones de concentración de 500 mg/l y 50 mg/l, respectivamente, ¿qué volúmenes de la disolución 1000 mg/l es necesario tomar?
- A. 50 ml y 5 ml.
B. 0,02 ml y 0,2 ml.
C. 0,5 ml y 0,005 ml.
D. 20 ml y 2 ml.

- 23) La fracción fenólica extraída de la muestra de aceite se enrasa con agua en un matraz de 100 ml (solución fenólica).

La reacción colorimétrica de la solución fenólica de la muestra y de los patrones se lleva a cabo en matraces aforados de 50 ml.

Se pipetea 5 ml de la solución fenólica y se adicionan en un matraz aforado de 50 ml. Se pipetea 1 ml de cada solución patrón y se adiciona en cada uno de los matraces aforados de 50 ml destinados a los patrones individuales. Además, en todos los matraces se adiciona lo siguiente: 2,5 ml de reactivo Folin-Ciocalteu y 5 ml de hidróxido de sodio al 6 %. Se enrasan todos los matraces con agua hasta 50 ml.

Si la recta de calibrado obtenida de los patrones tras la medición de su absorbancia ha sido:

$$y = 0,0977 x + 0,0070; R^2=0,9999$$

Siendo “y” la absorbancia, y “x” la concentración de la solución fenólica expresada en mg/l.

¿Cuál es el valor de la concentración de la solución fenólica de la muestra si la medición de su absorbancia ha sido 0,300 UA?

- A. 0,04 mg/l.
 - B. 3,00 mg/l.
 - C. 3,14 mg/l.
 - D. 3,07 mg/l.
- 24) Teniendo en cuenta los datos que aparecen en las preguntas anteriores, ¿cuál es el contenido total de polifenoles (mg/l) de la muestra de aceite analizada según el procedimiento descrito?
- A. 300 mg/l.
 - B. 6,0 mg/l.
 - C. 4,0 mg/l.
 - D. 61,4 mg/l.
- 25) Para el análisis instrumental del contenido total de polifenoles en la muestra de aceite, según el método que se ha descrito, ¿qué se debe utilizar?
- A. Un equipo de absorción atómica con una lámpara de cátodo hueco.
 - B. Un equipo de absorción molecular con una lámpara de deuterio.
 - C. Un equipo de absorción atómica sin lámpara.
 - D. Un equipo de absorción molecular con una lámpara halógena de tungsteno.

SUPUESTO 5

- 26) En uno de los laboratorios de análisis oficial del Gobierno de Aragón se recibe una muestra de hígado sobre la que se tienen que realizar diferentes análisis físico-químicos (análisis de residuos de medicamentos veterinarios, de fitosanitarios, metales, etc.).

Para llevar a cabo los análisis, es necesario homogeneizar previamente la muestra. ¿Qué procedimiento utilizará para asegurar la completa homogeneización de la muestra?

- A. Ultraturrax.
 - B. Agitación magnética en ácido nítrico 1 %.
 - C. Quechers.
 - D. Agitación en agitador orbital.
- 27) Antes de comenzar el procedimiento de ensayo se necesita preparar una disolución de 200 ml de ácido sulfúrico 2 mol/l. Para ello tiene que tomar 22,4 ml de ácido sulfúrico comercial. ¿Qué pasos seguirá para preparar la disolución?
- A. Verter una cierta cantidad del ácido en un vaso de precipitados, tomar la cantidad indicada con una pipeta previamente homogeneizada y verterla lentamente sobre un matraz aforado que contenga agua. Agitar lentamente y enrasar.
 - B. Verter una cierta cantidad del ácido en un vaso de precipitados, tomar la cantidad indicada con una pipeta sin homogeneizar y verterla lentamente sobre un matraz aforado que contenga agua. Agitar lentamente y enrasar.
 - C. Verter una cierta cantidad del ácido en un vaso de precipitados, tomar la cantidad indicada con una pipeta previamente homogeneizada y verterla lentamente sobre un matraz aforado. Añadir agua lentamente hasta enrasar.
 - D. Verter una cierta cantidad del ácido en un vaso de precipitados, tomar la cantidad indicada con una pipeta sin homogeneizar y verterla lentamente sobre un matraz aforado. Añadir agua lentamente hasta enrasar.
- 28) Para realizar el análisis de metales en el hígado es necesario preparar 500 ml de una disolución de ácido nítrico 1 mol/l. Sabiendo que en el laboratorio se dispone de una botella comercial de ácido nítrico de densidad 1,41 kg/l y pureza 67 %, ¿cuántos ml del ácido nítrico comercial deberá tomar para preparar la disolución de trabajo? (Pesos atómicos: H=1, N=14, y O=16)
- A. 15,0.
 - B. 22,3.
 - C. 33,3.
 - D. 4,2.
- 29) Para el análisis anterior se precisa preparar una solución tampón formada por ácido acético y acetato de sodio, ambas con concentraciones 0,1 mol/l. Sabiendo que la $K_a = 1,76 \cdot 10^{-5}$, ¿qué pH tiene esta disolución?
- A. 3,75.
 - B. 4,75.
 - C. 4,25.
 - D. 3,25.

- 30) Se han realizado 5 réplicas de la muestra de hígado en la serie de análisis de metales. Los resultados de plomo obtenidos han sido 1,82, 1,98, 2,10, 2,04 y 1,83, con una varianza de 0,02. ¿Cuál es la media de los resultados y el porcentaje de desviación estándar relativo (DSR)?
- A. Media: 1,95; DSR: 7,24 %.
 - B. Media: 1,98; DSR: 7,14 %.
 - C. Media: 1,95; DSR: 7,14 %.
 - D. Media: 1,98; DSR: 7,24 %.
- 31) Para extraer las muestras de hígado se prepara para cada tanda de trabajo una disolución que contiene 44,5 % acetonitrilo, 44,5 % agua y 1 % ácido nítrico. Se ha preparado más disolución de la necesaria y debe tirar el sobrante. ¿Dónde verterá la disolución?
- A. Al recipiente habilitado para residuos no halogenados.
 - B. Al recipiente habilitado para residuos halogenados.
 - C. Al recipiente habilitado para residuos de disoluciones ácidas.
 - D. Por la fregadera lentamente mientras el grifo de agua está abierto para que se diluya la disolución.

SUPUESTO 6

El laboratorio de análisis físico-químicos al que usted acaba de incorporarse recibe el encargo de realizar diferentes análisis de estiércol procedente de pollos de engorde (bróilers) y de purín de cerdos de cebo.

Tanto el estiércol como el purín se van a utilizar para su aplicación al suelo como fertilizante e interesa conocer el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio para calcular la dosis de aplicación a un cultivo de cebada.

- 32) El tamaño de las muestras de estiércol que recibe el laboratorio es demasiado grande. ¿Cuál sería la forma más adecuada de proceder?
- Homogeneizar las muestras y cuartear.
 - Cuartear y homogeneizar.
 - Moler las muestras hasta que haya suficiente para el análisis.
 - Moler las muestras que sea necesaria y cuartear.
- 33) Al llegar la muestra al laboratorio le piden que comience el análisis de humedad. Es una determinación que el laboratorio tiene acreditada por ENAC según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. ¿Puede hacer esa determinación en solitario?
- No, si no tengo formación específica previa.
 - No, si no tengo cualificación para realizar dicha tarea.
 - Sí, si tengo formación específica previa.
 - Sí, si tengo experiencia previa en realizar dicho análisis.
- 34) Los resultados obtenidos en el análisis del purín son los que aparecen a continuación. El contenido de fósforo total se ha expresado en porcentaje en peso sobre materia seca (% p/p sms). ¿Cuál es el valor del contenido de fósforo sobre materia fresca?

BOLETIN DE ANALISIS

Muestra de (según declaración del cliente)	Abono orgánico. PURIN BALSA		
Remitida por		NIF o CIF	
Contenida en	FRASCO DE PLASTICO		
Observaciones	7		
Fecha de inicio de los análisis:	07/03/2024	Fecha de finalización de los análisis:	04/04/2024
<u>DETERMINACIONES REALIZADAS</u>	Método	Unidad	Resultado Incertidumbre
NUTRIENTES PRINCIPALES:			
Nitrógeno total por método Kjeldahl (N).	MT-FER-001	% p/p	Inferior a L.C.
Límite de Cuantificación (LC): 0,65			
* Potasio total (K2O).	ICP-OES.	% p/p sms	4,5
* Fósforo total (P2O5)	ICP-OES	% p/p sms	4,33
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:			
* Humedad a 105 °C.	GRAVIMETRÍA	% p/p	88,7
* Materia orgánica	CALCINACIÓN	% p/p	9,1

OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS

Nitrógeno total= 0,520 %p/p sobre materia natural // 4,61 %p/p sobre materia seca

- 0,49 kg por tonelada.
- 4,28 kg por tonelada.
- 38,32 kg por tonelada.
- 4,89 kg por tonelada.

- 35) Para realizar el análisis de potasio se procede primero a digerir la muestra en medio ácido con aporte de energía mediante microondas. Se toman 0,5 g de muestra y se añade 3 ml de ácido nítrico concentrado y 1,5 ml de peróxido de hidrógeno. ¿Cuál es la dilución de la muestra que deberá considerarse después de la digestión?
- A. Dilución 1:3.
 - B. Dilución 1:10.
 - C. No puede saberse. Habrá que enrasar el digerido a un volumen exacto.
 - D. Dilución 1:5 siempre que la densidad de la muestra sea exactamente 1 g/cm^3 .

SUPUESTO 7

Una empresa de alimentos ha recibido varias quejas de clientes que sufrieron problemas gastrointestinales después de consumir una salsa envasada que ellos fabrican. Antes la sospecha de que la salsa esté contaminada con el patógeno *Salmonella Typhimurium*, deciden mandar varias muestras a un laboratorio para que las analice con la técnica PCR.

- 36) ¿Qué significan las siglas PCR?
- A. Reacción del cubrimiento del pocillo.
 - B. Reacción de cubrimiento del polímero.
 - C. Reacción en cadena de la polimerasa.
 - D. Reacción en cadena de polietileno.
- 37) ¿Cuál es el propósito principal de usar la técnica de PCR en este caso?
- A. Estudiar la presencia de genoma vírico.
 - B. Identificar y cuantificar los compuestos volátiles en las muestras.
 - C. Detectar la presencia de material genético específico del patógeno en la muestra.
 - D. Detectar el crecimiento bacteriano en la muestra.
- 38) ¿Qué valores de temperatura y duración del ensayo aplicará el laboratorio en la etapa de desnaturalización de la PCR?
- A. 50-60 °C durante 30-60 segundos.
 - B. 72 °C durante 1-2 minutos.
 - C. 37 °C durante 5-10 minutos.
 - D. 95 °C durante 15-30 segundos.
- 39) El resultado que ha arrojado el ensayo de PCR ha sido 20. ¿En qué unidades se expresará dicho resultado?
- A. UA.
 - B. Ct.
 - C. REG.
 - D. µg.
- 40) ¿De qué material son las placas con pocillos que utilizará el laboratorio?
- A. Polipropileno.
 - B. Cuarzo.
 - C. Vidrio de borosilicato.
 - D. Vidrio pyrex.

PREGUNTAS DE RESERVA

- 41) Se va a preparar una disolución acuosa de clenbuterol de concentración aproximada 100 µg/ml a partir de un bote del patrón sólido que contiene 25 mg. Indique qué combinación de equipos es la correcta para preparar dicha disolución.
- A. Granatario, matraz aforado de 250 ml, pipeta aforada de 1 ml.
 - B. Balanza analítica, matraz aforado de 250 ml.
 - C. Granatario, matraz aforado de 200 ml.
 - D. Balanza analítica, matraz aforado de 200 ml, pipeta aforada de 1 ml.
- 42) Se toman 200 µl de la disolución de la pregunta anterior, se llevan a un matraz de 10 ml y se enrasa. De esta segunda disolución se toman 2 ml, que se llevan a un tubo y se evapora el disolvente a sequedad. El residuo se redisuelve en 10 ml. ¿Qué concentración tendrá la disolución final?
- A. 200 mg/l.
 - B. 5 mg/l.
 - C. 200 µg/l.
 - D. 400 µg/l.
- 43) Si tuviese que preparar una dilución 1:1000 de la disolución de la pregunta anterior, ¿con qué material la prepararía?
- A. Tres pipetas de 1 ml y 3 matraces aforados de 10 ml.
 - B. Tres pipetas de 1 ml y 3 matraces aforados de 100 ml.
 - C. Una micropipeta de 1 µl y un matraz aforado de 10 ml.
 - D. Una micropipeta de 1 µl y un matraz aforado de 1000 ml.
- 44) Si el análisis de clenbuterol va a realizarse en una muestra de orina, ¿cómo deberá conservarse ésta hasta el momento de análisis?
- A. A temperatura ambiente y en oscuridad.
 - B. En nevera entre 4 y 8 °C o en congelación.
 - C. La muestra debe analizarse inmediatamente después a su recepción.
 - D. A temperatura ambiente en recipiente opaco.
- 45) ¿Cuál de los siguientes epígrafes no aparecerá en la ficha de datos de seguridad del patrón sólido, de acuerdo con el Reglamento (UE) 2020/878, de la Comisión?
- A. Manipulación y almacenamiento.
 - B. Controles de exposición/protección individual.
 - C. Método de uso o preparación.
 - D. Estabilidad y reactividad.