



PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE, EN LA ESCALA DE AYUDANTES DE INVESTIGACIÓN DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, CONVOCADO POR RESOLUCIÓN DE 16 DE DICIEMBRE DE 2022, DE LA SUBSECRETARÍA DE CIENCIA E INNOVACIÓN (BOE NÚM. 309, DE 26 DE DICIEMBRE)

TERCER EJERCICIO

Consistirá en resolver un supuesto práctico, de entre dos que proponga el tribunal, relacionado con el grupo de materias específicas correspondientes al área global y especialidad por la que se presente la persona aspirante, que se recogen en el anexo II de la presente convocatoria y se calificará de 0 a 30 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 15 puntos para superar este ejercicio.

El tiempo máximo disponible para la realización de la prueba es de dos horas.

Este ejercicio será leído públicamente ante el tribunal por las personas aspirantes. Concluida la lectura, el tribunal podrá realizar preguntas en relación con soluciones expuestas y solicitar aclaraciones sobre las mismas, durante un tiempo máximo de quince minutos.



SUPUESTOS PRÁCTICOS:

SUPUESTO 1

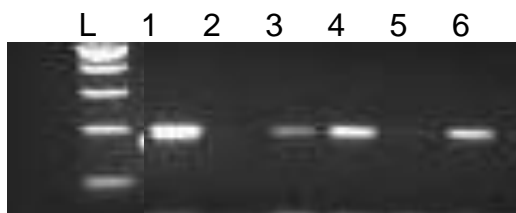
En un laboratorio acreditado según la Norma ISO 17025, con un sistema de calidad se recibe una muestra de alimento para realizar su análisis en el área biológica.

Previamente al análisis de la muestra el laboratorio debe contar con los medios, reactivos y material necesarios para llevar a cabo el análisis.

- 1) Describa el proceso que se realizaría para preparar los matraces y los frascos de vidrio que se necesitan en el laboratorio. Teniendo en cuenta que el análisis que se va a realizar es microbiológico y que los matraces y frascos de vidrio que debe preparar se han utilizado para analizar una muestra anterior que podría contener microorganismos. Nota aclaratoria: no se han empleado reactivos químicos que podrían interferir en el proceso de limpieza/esterilización.
 - a. Indique brevemente como realizaría la descontaminación y esterilización teniendo en cuenta los residuos producidos.
- 2) Para realizar el ensayo se debe medir la masa de la muestra objeto de análisis. Explique brevemente los pasos que se deben realizar con la balanza para llevar a cabo la pesada de 25 g de la muestra (incluyendo los pasos previos).
- 3) Los requisitos de las condiciones de la muestra para su análisis necesitan ajustar el pH de la muestra una vez pesada.
 - a. Indique brevemente los pasos a seguir con el pH-metro para ajustar el pH de la muestra a 5,05 (incluyendo los pasos previos).
 - b. Para realizar el análisis necesitamos ajustar el pH de la muestra. Para ello se necesita preparar una disolución de concentración 0,1 M a partir de un reactivo comercial HCl al 36 % de riqueza (en peso), sabiendo que necesitamos preparar un volumen de 500 ml.
 - c. Las propiedades físico químicas del HCl son: Peso molecular HCl: 36,46. Densidad: 1,200 g/cm³ (20 °C). Solubilidad en agua (20 °C): soluble. Corrosivo.
 - I. Describa como preparar dicha disolución, indicando los cálculos correspondientes.
 - II. Describa los pasos a seguir para preparar la disolución teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad.
 - III. Indique el material necesario para preparar la disolución.
 - IV. Indique las medidas de seguridad a implantar en el laboratorio y por parte de los analistas durante la preparación de la disolución de HCl.



- 4) Una vez realizado el ajuste del pH se deben preparar diluciones de la muestra para conseguir la concentración que el análisis requiere. Dibuje esquemáticamente cómo realizaría una dilución seriada partiendo de una dilución madre o inicial de 1/10 y se desea conseguir una dilución final 10^{-4} de 10 ml. Indicando el factor de dilución y los volúmenes. (Se pueden ayudar dibujando el esquema por ejemplo con tubos de ensayo).
- 5) Uno de los ensayos a realizar para el análisis de la muestra es la detección molecular de un microorganismo. Una vez extraído el ADN de la muestra se requiere realizar una Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Sabiendo que la concentración inicial o stock de los nucleótidos (dNTPs) es 20 mM y la de los oligonucleótidos directo y reverso 120 μ M cada uno. Indique qué volúmenes se deberían añadir de cada uno de esos reactivos a la mezcla de reacción, siendo el volumen final de reacción de 50 μ l, si se pretende que las concentraciones finales de cada reactivo sean 0,2 mM de dNTPs y 0,6 μ M de cada oligonucleótido.
- 6) En este apartado se encuentra esquematizado el resultado de uno de los ensayos realizados de la muestra. Explique **razonadamente** cuál es la técnica empleada y los resultados obtenidos en las muestras analizadas. Teniendo en cuenta que debe incluir un control positivo y un control negativo y que debe indicar las cantidades del marcador de peso molecular (indique las cantidades hipotéticas), tamaño de amplicón de la muestra que se pretende identificar, posible posición de todas las muestras cargadas en el gel, Primers/cebadores y reactivos utilizados. Razone las respuestas.





SUPUESTO 2

En un laboratorio con un sistema de garantía de calidad implantado según la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017, se recibe una muestra de alimento para realizar el análisis de un parámetro de un contaminante químico.

1. En esta determinación se necesita preparar una curva de calibración, para ello se deberá preparar un volumen de solución stock de patrón de 10 ml de la sustancia objeto de ensayo a una concentración final de un 1 mg/ml. Los datos del certificado de análisis del material (M) a utilizar en la preparación de la solución stock son los siguientes:
 - Presentación comercial: patrón monohidratado ($M.H_2O$), siendo M la estructura molecular de la sustancia de interés.
 - Contenido del envase 50 mg
 - El compuesto es sensible a la luz y se debe mantener refrigerado.
 - Pureza 94,5%
 - Contenido de humedad Karl-Fischer 4,5%
 - a) Indique razonadamente el material de vidrio que se necesitaría para la preparación de la solución stock.
 - b) Calcule la cantidad en mg a pesar del material (M), según los datos del certificado de análisis.
2. En el laboratorio se dispone de 2 balanzas analíticas con las siguientes limitaciones de uso:
 - Balanza analítica 1: de 5 g a 25 g
 - Balanza analítica 2: de 5 g a 25 g

Asimismo, para la pesada de materiales utilizados como patrones, el laboratorio dispone de diferentes 3 tipos de tamaños pesasustancias. El peso de cada uno de ellos según su tamaño es el siguiente:

- Tipo 1, peso = 3,5 g
- Tipo 2, peso = 5,0 g
- Tipo 3, peso = 7,5 g

Para realizar la determinación del parámetro químico en la muestra remitida al laboratorio:

- Se necesita pesar el material (descrito en el apartado 1) para preparar la solución stock.
 - También se necesita pesar la muestra objeto de ensayo. La cantidad a pesar de muestra, según el procedimiento normalizado de trabajo acreditado a aplicar en la determinación, es de 15 mg.
- a) Indique razonadamente la balanza analítica y el tipo de material a utilizar en las diferentes pesadas a realizar.
 - b) Explique brevemente los pasos que se deben realizar con la balanza analítica (incluyendo los pasos previos) para llevar a cabo la pesada.



3. A partir de la solución madre que hemos preparado de concentración 1 mg/ml, se ha de preparar una disolución intermedia de concentración 0,005 ng/ μ l.

a) Realice los cálculos para obtener 50 ml de disolución.

4. Para realizar el análisis necesitamos ajustar el pH de la muestra. Para ello se necesita preparar una disolución de concentración 0,2 M a partir de un reactivo comercial H₂SO₄ al 90 % de riqueza (en peso), sabiendo que necesitamos preparar un volumen de 500 ml.

Las propiedades físico químicas del H₂SO₄ son:

Peso molecular H₂SO₄: 98,08

Densidad: 1,800 g/cm³ (20 °C)

Solubilidad en agua (20 °C): miscible

Corrosivo

a) Describa como preparar dicha disolución, indicando los cálculos correspondientes.

b) Describa los pasos a seguir para preparar la disolución teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad.

c) Indique el material necesario para preparar la disolución.

d) Indique las medidas de seguridad a implantar en el laboratorio y por parte de los analistas durante la preparación de la disolución de HCl.

5. Una vez realizado el ajuste de pH de la muestra, se lleva a cabo la extracción y purificación de los extractos. Finalmente, se transvasan a viales de inyección para su posterior detección en un sistema de cromatografía líquida de alta resolución acoplado a espectrometría de masas (HPLC-MS-MS).

Una vez mezclados los reactivos de las fases móviles necesarias para la cromatografía, el operario las coloca inmediatamente después en el HPLC, tras agitarlas manualmente.

La composición de las fases móviles utilizadas es:

- Fase móvil A: Mezcla de solvente acuoso y orgánico (95:5) (V = 500 mL)
- Fase móvil B: Mezcla de solvente orgánico y acuoso (90:10) (V = 500 mL)

En la determinación de la sustancia objeto de ensayo se utiliza una columna cromatográfica con un relleno de exclusión molecular.

a) Indique el orden de elución de las diferentes moléculas.

Una vez preparadas las fases móviles necesarias para la cromatografía, se colocan inmediatamente en el HPLC, tras agitarlas manualmente.

Al iniciar el sistema cromatográfica para proceder a su estabilización hasta una presión de trabajo de 1500 psi, se observa que, tras un tiempo de estabilización considerable, la presión del sistema es inestable y fluctúa constantemente desde presiones bajas (< 100 psi) hasta presiones altas (alrededor de 1300 psi).

b) Indique razonadamente la posible causa del problema y cómo solucionarlo.