

Prueba selectiva de acceso al grupo A, subgrupo A1, Administración Especial, categoría de técnico superior de apoyo a la investigación IU de Ingeniería de Alimentos -FoodUPV

Código: 2024/P/FC/C/26

SEGUNDO EJERCICIO

Caso Práctico 1: Análisis por Cromatografía de Gases con Detector FID

Usted es un técnico de laboratorio encargado de realizar un análisis cuantitativo del limoneno (un terpeno volátil) en una muestra de zumo de naranja mediante cromatografía de gases (GC) con detector de ionización de llama (FID). El limoneno es un componente natural presente en la cáscara de cítricos y contribuye al aroma del zumo. Para ello, debe preparar una curva de calibración (curva patrón) a partir de un patrón en polvo de limoneno puro (masa molar: 136.23 g/mol). Dispone de un vial de 100 mg de limoneno en polvo, disolvente (metanol) y equipo estándar de laboratorio.

Muestre todos los cálculos y justifique sus respuestas.

Parte 1 (5 puntos):

- Explique brevemente los principios básicos de la cromatografía de gases (GC) y el funcionamiento del detector FID. **(2 puntos)**
- ¿Por qué es adecuado el FID para la detección de compuestos orgánicos como el limoneno en muestras de zumo de naranja? **(1 punto)**
- Identifique en la imagen señalando con una flecha y describa las funciones de las siguientes partes de un cromatógrafo de gases-FID: inyector, columna, horno y detector. (Máximo aprox. 250 palabras). **(2 puntos)**



Parte 2 (4 puntos):

Para preparar la curva patrón, necesita soluciones estándar de limoneno a concentraciones de 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm y 20 ppm (expresadas en mg/L), en un volumen final de 10 mL cada una.

- a) Calcule la masa inicial de limoneno en polvo que debe disolver en metanol para obtener una solución stock de 1000 ppm (1 g/L) en un volumen de 100 mL. **(1 punto)**
- b) Describa el procedimiento para preparar las diluciones seriadas a partir de este stock. **(3 puntos)**

Parte 3 (3 puntos):

- a) Calcule el volumen de la solución stock (1000 ppm) necesario para preparar 10 mL de la solución estándar a 20 ppm. Muestre la fórmula y los pasos. **(1.5 puntos)**
- b) ¿Qué precauciones debe tomar al realizar las diluciones y manejar el patrón para garantizar la precisión de la curva patrón? **(1.5 puntos)**

Parte 4 (3 puntos):

Suponga que inyecta los estándares en el GC-FID y obtiene picos con áreas integradas proporcionales a las concentraciones. Si la ecuación de la curva de calibración resultante es $A = 5000C + 200$ (donde A es el área del pico y C la concentración en ppm):

- a) calcule la concentración de limoneno en una muestra de zumo de naranja desconocida cuyo pico tiene un área de 25.200 unidades. **(1 punto)**
- b) En el supuesto de que el pico que estamos evaluando se solapara parcialmente con otro pico ¿Qué podríamos variar para lograr separar los picos? (Justifique brevemente). **(2 puntos)**

Caso Práctico 2: Análisis Microbiológico en Alimentos

Usted es un técnico de laboratorio encargado de realizar un análisis microbiológico para el recuento de bacterias mesófilas aerobias (indicador de calidad higiénica) en una muestra de carne picada mediante el método de conteo en placa por dilución decimal. Este análisis evalúa la carga microbiana total, relevante para detectar contaminación en alimentos cárnicos que puede causar intoxicaciones si supera ciertos límites.

Dispone de una muestra de 25 g de carne picada, solución salina peptonada (SSP) como diluyente, agar PCA (Plate Count Agar) y equipo estándar de laboratorio (incubadora, cabina de flujo laminar o de seguridad biológica).

Muestre todos los cálculos y justifique sus respuestas.

Parte 1 (5 puntos):

- Explique brevemente los principios básicos del método de conteo en placa por dilución decimal y su importancia en microbiología de alimentos. **(0.5 puntos)**
- Explique la técnica seguida (explicando cada uno de los pasos e indicando las distintas variantes del método: tiempos, temperaturas de incubación, placas a recontar, etc.). **(3 puntos)**
- ¿Por qué es adecuado este método para evaluar bacterias mesófilas aerobias en carne picada? **(0.5 puntos)**
- En caso de que la cabina de flujo laminar esté estropeada, ¿podríamos sustituir esta por una campana de extracción? ¿por qué otra alternativa se podría optar? Razone su respuesta. **(0.5 puntos)**.
- ¿Por qué es conveniente utilizar muestras de 25 g en el análisis microbiológico de la carne? **(0.5 puntos)**

Parte 2 (4 puntos):

Para el análisis, necesita preparar diluciones seriadas decimales (10^{-1} a 10^{-6}) a partir de la muestra inicial de carne picada. Indique los cálculos realizados.

- Si partimos de 25 g de carne, calcule el volumen de SSP que debemos utilizar para obtener la dilución 10^{-1} (considere densidad ≈ 1 g/mL). **(1 punto)**
- A continuación, describa el procedimiento general para preparar las diluciones seriadas subsiguientes. **(1 punto)**
- Indique las condiciones de trabajo y precauciones a tomar para la correcta realización de las diluciones seriadas. **(2 puntos)**

Parte 3 (3 puntos):

- Suponga que, tras incubar a 30°C durante 48 horas, cuenta las colonias en las placas: para dilución 10^{-4} se obtiene un recuento de 150 UFC, mientras que para la dilución 10^{-5} se obtienen 15 UFC. Calcule la concentración microbiana en la muestra original. **(2 puntos)**
- En el supuesto de que después de incubar estas mismas placas, no hubiéramos obtenido ningún crecimiento, ¿qué factores cree que podrían haber influido en esta ausencia de crecimiento? **(1 punto)**

Parte 4 (3 puntos):

Si ahora quisiéramos detectar, en esa misma carne picada, la presencia de *Salmonella spp*, un patógeno relevante en cárnicos que puede causar intoxicaciones alimentarias:

- a) ¿Con que tipo de cabina de seguridad deberíamos trabajar? Razona la respuesta. **(1 punto)**
 - 1. Cabina de seguridad biológica tipo I
 - 2. Cabina de seguridad biológica tipo II
 - 3. Cabina de seguridad biológica tipo III
 - 4. Cualquier de ellas

- b) Para trabajar con estos microorganismos, ¿cuál o cuáles de los siguientes equipos de protección es necesario usar? **(0.5 puntos)**
 - 1. guantes
 - 2. bata
 - 3. mascarilla
 - 4. todos

- c) Al tratarse de un patógeno, ¿es necesario esterilizar los medios de cultivo utilizados? Razone la respuesta **(1 punto)**

- d) ¿Cómo se debe proceder con los residuos generados? **(0.5 puntos)**

Caso Práctico 3: Uso de balanzas analíticas y espectrofotómetros

Parte 1 (8 puntos):

Para preparar una reacción química usted debe pesar en una balanza analítica dos materiales de manera independiente. Por una parte, debe pesar 0.2500 g de cloruro de calcio (CaCl_2), compuesto inorgánico, sólido, higroscópico, muy soluble en agua. Posteriormente debe pesar 10 mL de acetona, compuesto químico orgánico ampliamente utilizado en laboratorios. Para el pesaje de cada material usted cuenta con vasos de precipitados de 100 mL limpios y secos, guantes, gafas de protección y espátulas.

- Detalle cómo ha realizado el procedimiento de pesaje de las sustancias. Mencione si es necesario tomar precauciones antes, durante o después del pesaje, justifique su respuesta. **(4 puntos)**
- En ambos casos usted observa lecturas fluctuantes con el tiempo. ¿Comente qué factores podrían estar afectando la estabilidad de las lecturas?, ¿podría usted realizar alguna acción o procedimiento que ayude a obtener lecturas estables o se debe acudir al servicio técnico de la balanza para una revisión del equipo? **(4 puntos)**

Parte 2 (2 puntos):

Un usuario está analizando la humedad de unas frutas, para ello ha dejado las muestras en una estufa a 60 °C durante tres días. El usuario ha sacado las muestras y las lleva rápidamente al laboratorio para pesarlas en la balanza analítica. ¿Puede usted recomendarle algún aspecto inherente a las muestras que deberá tener en cuenta para obtener un pesaje correcto?

Parte 3 (5 puntos):

En un laboratorio de bioquímica, usted debe determinar la concentración de una solución de permanganato de potasio (KMnO_4) utilizando un espectrofotómetro UV-Visible. Ha obtenido un valor de absorbancia de 0.450 a 525 nm que es la longitud de onda máxima ($\lambda_{\text{máx}}$) del permanganato. Previamente se ha obtenido la respectiva curva de calibración.

La ecuación de la recta de la curva de calibración es: $A = 2.00 \times C$

Donde A es la absorbancia y C es la concentración en mol/L.

- ¿Qué se debe hacer antes de medir la absorbancia de la muestra problema para asegurar la correcta lectura del espectrofotómetro? **(1.25 puntos)**
- ¿Qué precauciones se debe tomar al preparar la cubeta antes de colocarla en el espectrofotómetro? **(1.25 puntos)**
- ¿Qué significa la longitud de onda λ en el espectrofotómetro, y por qué se elige 525 nm para este análisis? **(1.25 puntos)**
- ¿Cuál es la concentración de la solución problema? (Incluye el procedimiento de cálculo) **(1.25 puntos)**