

PRUEBA SELECTIVA PARA LA PROVISIÓN DE PLAZAS DE LA ESCALA DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS DE VARIAS ESPECIALIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA (R-1337/2018) DE 27 DE DICIEMBRE DE 2018.

EJERCICIO ÚNICO: SEGUNDO PARTE

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

SUPUESTO 1

Un investigador desea crecer una bacteria aerobia de suelo, que se encuentra liofilizada y procede de la Colección Española de Cultivos. El investigador ha perdido la ficha de datos de la cepa. Una vez puesta en cultivo la bacteria, desea producir 30 L para llevar a cabo un ensayo de dicha bacteria en vivero. Para ello dispone de una planta piloto con biorreactores de diferente volumen y todo el equipamiento necesario para producirlo. Durante el proceso se plantean diferentes cuestiones que debe resolver.

- 1.- Como el investigador ha perdido la ficha de datos de la cepa, debemos conocer el nivel de riesgo de la bacteria, para saber en qué tipo de laboratorio debemos trabajar, ¿Qué Real Decreto consultaría? indique la respuesta correcta:
 - a.- RD 664/1997
 - b.- RD 665/1997
 - c.- RD 773/1993
 - d.- RD 664/1993

- 2.- El medio de cultivo que requiere la bacteria para crecer en condiciones óptimas contiene vitaminas que resultarían alteradas por el calor ¿Cómo llevaría a cabo la esterilización del medio de cultivo? Indique la respuesta correcta:
 - a.- Autoclavando el medio de cultivo con las vitaminas disueltas previamente.
 - b.- Autoclavando el medio y posteriormente añadiendo las vitaminas esterilizadas por filtración previamente.
 - c.- Filtrando las vitaminas y posteriormente esterilizando el medio de cultivo por radiación ultravioleta.
 - d.- Esterilizando con germicidas químicos.

- 3.- Después de consultar la normativa vigente en materia de bioseguridad, se comprueba que la bacteria presenta un riesgo 2 ¿en qué condiciones se debe trabajar? Indique la respuesta correcta:
 - a.- Cabina de flujo laminar vertical.
 - b.- Cabina de flujo laminar horizontal.
 - c.- Vitrina de Gases.
 - d.- Cabina de Seguridad Biológica Clase IIA.

- 4.- ¿En qué momento se lleva a cabo la calibración del electrodo de pH en el biorreactor? Indique la respuesta correcta:
- En el momento de la inoculación.
 - Tras el proceso de esterilización.
 - Previo a la esterilización.
 - En cualquier momento del proceso.
- 5.- ¿En qué momento se lleva a cabo la calibración del electrodo de oxígeno en el biorreactor? Indique la respuesta correcta:
- En el momento de la inoculación
 - Tras el proceso de esterilización.
 - Previo a la esterilización.
 - En cualquier momento del proceso.
- 6.- En relación a la inoculación de la bacteria en el biorreactor y teniendo en cuenta las características de la bacteria, indique la afirmación correcta:
- No requiere condiciones de esterilidad.
 - Se debe inocular con la ayuda de una bomba peristáltica dentro de una Cabina de Seguridad Biológica.
 - Se inocula antes de introducir los electrodos de pH y oxígeno.
 - La inoculación se realiza inmediatamente después de la esterilización, antes de que el medio de cultivo se enfríe.
- 7.- Una vez inoculado el biorreactor ¿Cómo se regula de, forma general, el pH del cultivo en el biorreactor? Indique la respuesta correcta:
- Con H_2SO_4 .
 - Con NaOH y HCl.
 - Con el mismo medio de cultivo.
 - Con agua purificada.
- 8.- La bacteria es aerobia por lo que necesita oxígeno para su crecimiento. ¿Cómo le podemos suministrar el oxígeno necesario para realizar su metabolismo dentro del biorreactor? Indique la respuesta correcta:
- Directamente, pues el aire comprimido es estéril.
 - A través de un filtro de 0,01 μ .
 - A través de un filtro de 0,2 μ .
 - A través de un filtro de 0,9 μ .
- 9.- ¿En qué fase del crecimiento bacteriano debemos cosechar el fermentador? Indique la respuesta correcta:
- Al inicio de la fase de latencia.
 - Al final de la fase de crecimiento exponencial.
 - En la fase estacionaria.
 - Al inicio de la fase de muerte.

- 10.- En la Universidad de Murcia, para la contención de los residuos peligrosos se dispone de diferentes recipientes homologados proporcionados por la empresa gestora. Indique que contenedor debe utilizar para eliminar las placas Petri donde se han crecido las bacterias, los guantes usados en contacto con las bacterias, las asas de siembra utilizadas y las puntas de plástico contaminadas con bacterias. Indique la respuesta correcta:
- a.- Contenedor negro etiquetado como "Residuos Sanitarios".
 - b.- Contenedor rojo etiquetado como "Residuos Biológicos".
 - c.- Contenedor azul etiquetado como "Residuos Biológicos".
 - d.- Contenedor azul etiquetado como "Residuos Sanitarios".
- 11.- Una vez cosechado el fermentador, ¿cómo debemos proceder para preparar el equipo para el siguiente proceso, teniendo en cuenta que hemos cultivado un Agente Biológico de riesgo 2? Indique la respuesta correcta:
- a.- Limpieza y esterilización.
 - b.- Esterilización y limpieza.
 - c.- Limpieza y desinfección.
 - d.- Desinfección y limpieza.

PRUEBA SELECTIVA PARA LA PROVISIÓN DE PLAZAS DE LA ESCALA DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS DE VARIAS ESPECIALIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA (R-1337/2018) DE 27 DE DICIEMBRE DE 2018.

EJERCICIO ÚNICO: SEGUNDO PARTE

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

SUPUESTO 2

Se pretende realizar unas actividades en el laboratorio donde es necesario utilizar reactivos de uso cotidiano y donde hay que tener en cuenta la naturaleza química de tales reactivos, peligrosidad, medios de protección necesarios para su manipulación, gestión de residuos generados y cálculos matemáticos para hacer disoluciones de trabajo.

- 1.- Vamos a empezar calculando la molaridad y la normalidad de una disolución de 55 gr de ácido sulfúrico (H_2SO_4 , $PM=98$) en 2 litros de agua:
 - a.- 0,28 M y 0,56 N.
 - b.- 2 M y 1 N.
 - c.- 0,56 M y 0,28 N.
 - d.- 1 M y 2 N.

- 2.- Los pictogramas de peligro de la etiqueta que figura en la botella de ácido sulfúrico del 95-98%, según el Reglamento (CE) No 1272/2008, son:
 - a.- "Peligro para la salud" y "Toxicidad aguda".
 - b.- "Inflamable".
 - c.- "Peligro grave para la salud" y "Peligro para el medio ambiente".
 - d.- Solo aparece el pictograma de "Corrosivo".

- 3.- Para preparar disoluciones con ácido sulfúrico, sea cual sea la concentración, la manipulación se realizará en condiciones que limiten la exposición a vapores peligrosos y lo más adecuado es una:
 - a.- Cabina de flujo laminar horizontal.
 - b.- Cabina de seguridad biológica tipo IIA.
 - c.- Vitrina de gases con un sistema de filtración y expulsión al exterior.
 - d.- Cabina de flujo laminar vertical.

- 4.- Los Equipos de Protección Individual (EPI's) que se deben utilizar para manipular el ácido sulfúrico son:
- Ropa protectora contra ácidos, guantes de butilo para salpicaduras, gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro, protección respiratoria mediante filtro B-(P2).
 - Bata, guantes de nitrilo, gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro, protección respiratoria mediante filtro K2-P3.
 - Ropa protectora contra ácidos, guantes de látex para salpicaduras, gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro, protección respiratoria mediante filtro A-E.
 - Ropa protectora para productos inflamables, guantes de protección térmica, gafas de seguridad ajustadas al contorno del rostro, protección respiratoria mediante filtro B-E.
- 5.- Cuando se prepara un medio de cultivo y es necesario bajar el pH, se utiliza:
- Ácido sulfúrico 0,1 M.
 - Ácido nítrico 10 %.
 - Ácido clorhídrico 0,5 N.
 - Ácido láctico puro.
- 6.- A este medio de cultivo esterilizado mediante autoclave es necesario añadir una vitamina termolábil, ¿cómo se realiza la adición?
- Mediante un filtro con 0,22 μm de tamaño de poro.
 - Mediante un filtro con 0,45 μm de tamaño de poro.
 - Tras someter la vitamina a autoclave a 10°C y 28 mm Hg.
 - El medio de cultivo y la vitamina se esterilizan mediante luz ultravioleta de 280 nm.
- 7.- Durante la manipulación del ácido sulfúrico se ha producido un derrame accidental del producto, ¿qué hay que hacer?
- Recoger con material absorbente como sepiolita, tierra de diatomeas y bayetas.
 - Neutralizar con sosa, barrer los restos y lavar con agua.
 - Mezclar con acetona:lejía (70:30) y retirar con sepiolita, tierra de diatomeas y bayetas.
 - Verter agua abundante y recoger con bayetas.
- 8.- Los residuos sólidos generados son de varios tipos y el envase a utilizar es:
- Contenedor negro para los envoltorios del material desechable.
 - Contenedor azul para botellas vacías de ácido sulfúrico.
 - Contenedor rojo para material contaminado con productos químicos (guantes, puntas de pipeta, tubos, y material absorbente).
 - Si hay pequeñas cantidades se pueden asimilar a residuos orgánicos urbanos.

- 9.- Para los residuos líquidos generados, indique la afirmación correcta:
- a.- Se vierten con mucha precaución por el desagüe y se deja correr el agua para diluir el ácido.
 - b.- Si el volumen es elevado se utiliza garrafa de 25 litros y se introduce en un contenedor rojo etiquetado como "Solución Ácida".
 - c.- Si el volumen es pequeño se utiliza una botella de litro y se introduce en un contenedor rojo etiquetado como "Producto químico de laboratorio".
 - d.- Se deben neutralizar con sosa y verte en una garrafa de 25 litros identificada como "Producto químico de laboratorio".
- 10.- En relación a la persona "Encargada de Residuos" de cada Unidad Productora (Departamento, Área, Servicio o Sección), indique la afirmación correcta:
- a.- Es designada por la Junta de Gobierno de la Universidad.
 - b.- Entre otras funciones, se encarga de mantener un stock de contenedores y etiquetas adecuado a las necesidades de su unidad realizando la solicitud como se determine.
 - c.- Realiza la Declaración Anual de Medio Ambiente (DAMA) en el primer trimestre del año.
 - d.- Elabora la etiqueta identificativa de los contenedores y garrafas según el Reglamento (UE) N° 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.
- 11.- En la etiqueta fijada al contenedor o garrafa de residuos peligrosos y biológicos no figura:
- a.- La concentración del residuo mayoritario en caso de mezclas.
 - b.- Los datos del Productor.
 - c.- Los datos del Gestor.
 - d.- El nombre y código L.E.R. del residuo.

PRUEBA SELECTIVA PARA LA PROVISIÓN DE PLAZAS DE LA ESCALA DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS DE VARIAS ESPECIALIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA (R-1337/2018) DE 27 DE DICIEMBRE DE 2018.

EJERCICIO ÚNICO: SEGUNDO PARTE

ESPECIALIDAD: INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

SUPUESTO 3

Un usuario del Servicio de Instrumentación Científica viene a nuestro centro a encargar un trabajo consistente en la realización de una serie de análisis de distintas muestras biológicas desconocidas.

Estas muestras son extractos vegetales, fuertemente coloreados, de composición compleja y poco concentradas. Estos extractos se han conseguido de la siguiente forma:

- Las muestras volátiles se han extraído en disolventes no polares.
- Las muestras no volátiles se han extraído en disolventes polares.

El usuario quiere determinar la composición de sus muestras, identificando el mayor número de compuestos posibles.

Durante el proceso se plantea una serie de cuestiones que se deben determinar para llevar a cabo dicho análisis.

A) Empezamos a trabajar con las muestras volátiles que están disueltas en disolventes no polares.

- 1.- La primera cuestión que se nos plantea es cuál de los siguientes métodos es el más adecuado para analizarlas:
 - a.- Procede resolverlas con HPLC.
 - b.- Por Cromatografía de Gases, por ser la técnica más barata.
 - c.- En Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (GC/MS).
 - d.- Hay que utilizar el HPLC/MS.
- 2.- En función del equipo elegido, procedemos a decidir la técnica de ionización más aconsejada:
 - a.- Utilizar la técnica de Ionización Química por ser una técnica poco agresiva.
 - b.- Utilizar Impacto de Electrones porque permite realizar búsquedas en bases de datos espectrales.
 - c.- Utilizar Electrospray para desolvatar las muestras.
 - d.- Utilizar un detector FID (ionización de llama).

- 3.- En el caso de necesitar un cromatógrafo de gases, debemos usar:
- Una inyección en Split, por la baja concentración de la muestra.
 - Una inyección en "columna", por aconsejarse columnas empaquetadas.
 - Una inyección en Splitless por la baja concentración de la muestra.
 - Es siempre más eficaz una inyección manual.

Una vez decidido todo lo anterior metemos una primera muestra en el equipo para ajustar el método de trabajo a aplicar a este tipo de muestras. Como prueba inicial utilizamos el siguiente programa de rampa de temperatura para ver la idoneidad del mismo:

Oven

On Setpoint °C:

Actual °C: 60

Oven Configuration

Maximum °C:

Equilibration min:

Oven Ramp	°C/min	Next °C	Hold min	Run Time
Initial		60	0.00	0.00
Ramp 1	6.00	270	10.00	45.00
Ramp 2	0.00	220	5.00	
Ramp 3	0.00	270	0.00	
Ramp 4	0.00	0	0.00	
Ramp 5	0.00	0	0.00	
Ramp 6	0.00	0	0.00	
Post Run		0	0.00	45.00

Cryo Configuration

Cryo On

Quick Cooling On

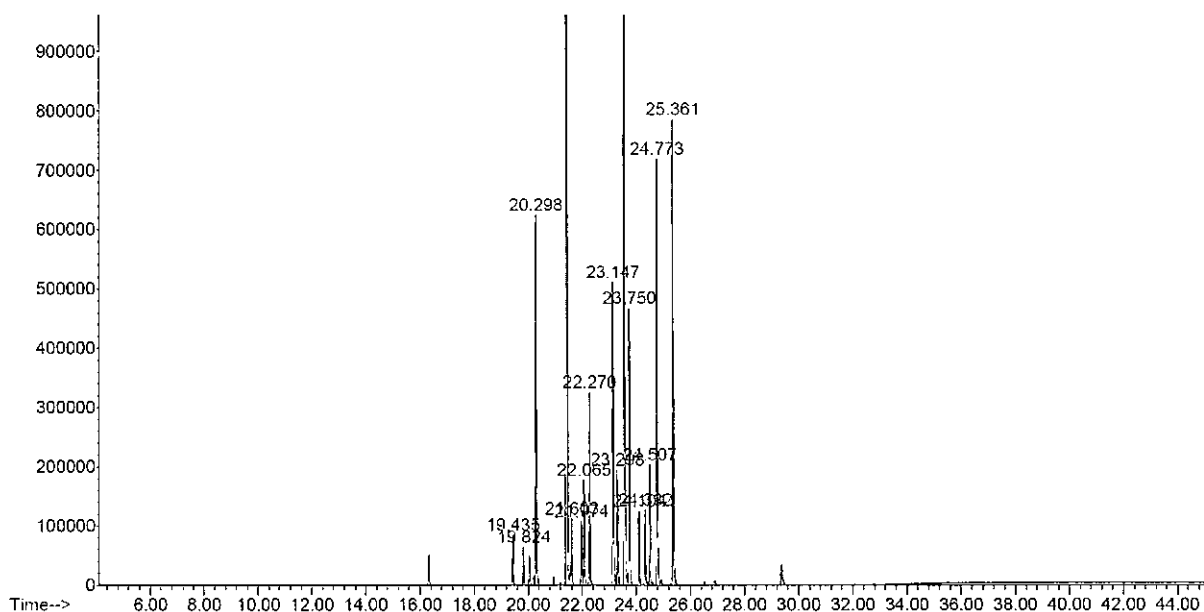
°C, Ambient

Timeout Detection On

min

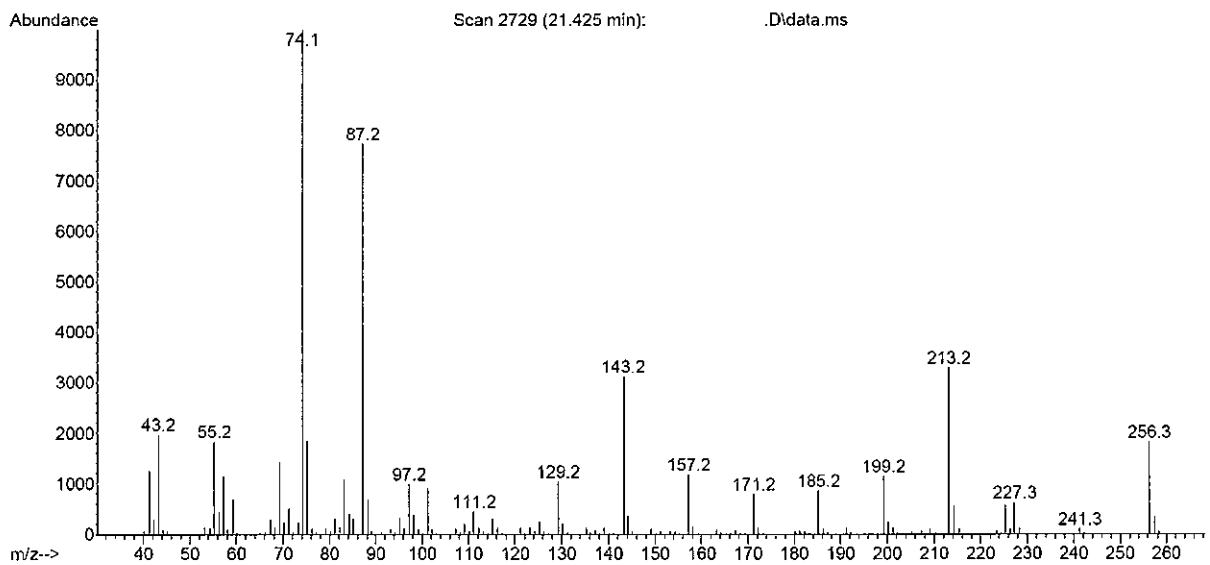
Fault Detection On

Con este programa, obtenemos el siguiente cromatograma.



- 4.- Según este cromatograma, ¿cuál de las siguientes modificaciones debemos de hacerle a la rampa de temperaturas para optimizar el tiempo de análisis y mejorar la separación de los picos?
- a.- Comenzar a 80 °C y hacer una rampa de 10 °C/min.
 - b.- Comenzar a 60 °C y hacer una rampa a 15 °C/min para acortar el tiempo de análisis.
 - c.- Se debe dejar el método como está, porque los picos están muy bien separados.
 - d.- Comenzar a 120 °C y suprimir los 10 minutos a 270 °C.

- 5.- De uno de los picos del cromatograma anterior, tenemos el siguiente espectro de masas:



Según este espectro, se puede decir que se trata de un espectro de masas obtenido por:

- a.- Ionización Química.
 - b.- Electrospray.
 - c.- Impacto de electrones.
 - d.- Ultravioleta-visible.
- 6.- Si una de estas muestras volátiles, tiene alguno de sus enlaces muy lábiles y no vemos el ión molecular, el cual es imprescindible para la identificación, lo que debemos hacer es una:
- a.- Ionización química con metano.
 - b.- Ionización química a presión atmosférica con nitrógeno.
 - c.- MALDI (Ionización por desorción por láser) con helio.
 - d.- Análisis por fluorescencia.

B) Vamos ahora a analizar las muestras no volátiles que se han extraído en disolventes polares.

- 7.- Al igual que nos sucedía con las muestras anteriores, la primera cuestión que se nos plantea es qué técnica de análisis de entre las siguientes es la que debemos usar:
- a.- HPLC con UV-Visible acoplado a Electrospray-TOF (Tiempo de vuelo).
 - b.- HPLC con UV-Visible.
 - c.- HPLC con Electrospray-Trampa de Iones.
 - d.- Electrospray con Inserción Directa de la muestra.
- 8.- Para mejorar la separación de los distintos compuestos en este tipo de muestras se debe usar:
- a.- Gradiente en fase directa
 - b.- Fase móvil isocrática en fase directa
 - c.- Gradiente en fase reversa.
 - d.- Fase móvil isocrática en fase directa.
- 9.- Para ionizar los compuestos desconocidos no polares de las muestras en nuestro espectrómetro de masas usaremos:
- a.- Un tampón volátil ácido para ionización en modo positivo.
 - b.- Un tampón no volátil ácido para obtener espectros en modo positivo.
 - c.- Un tampón volátil básico para ionizar compuestos en modo positivo.
 - d.- Un tampón no volátil básico para ionizar compuestos en modo positivo.
- 10.- Si el espectrómetro de masas que utilizamos para este análisis, dispone de un analizador TOF y un rango de masas de 50-3000 uma:
- a.- No podremos ver compuestos que pesen más de 3000 uma.
 - b.- No podremos ver compuestos inferiores a 50 uma.
 - c.- Podremos diferenciar compuestos que a pesar de tener la misma fórmula empírica tengan distinta estructura química.
 - d.- No será capaz de resolver moléculas multicarga por su baja resolución.
- 11.- Señale la respuesta correcta, en un espectro de masas obtenido en una de nuestras muestras anteriores se observa:
- a.- El Ión Molecular siempre es M^+
 - b.- En Electrospray, el ión molecular podría ser un aducto de Na y representarse como $M+23$.
 - c.- Con un analizador de tiempo de vuelo, no es posible diferenciar la masa del N_2 (28.0061) y del CO (27.9949).
 - d.- Un gráfico en donde en un eje tenemos la abundancia de los iones y en el otro la masa de dichos iones.