

INSTRUCCIONES PRUEBA B2

- La prueba consta de 1 supuesto práctico y 3 problemas. La puntuación de cada apartado se indica en los mismos.
- Se aplicarán las penalizaciones por faltas de ortografía publicadas en los criterios de evaluación y de aplicación a todas las especialidades de Secundaria y FP.
- La duración de la prueba es de **DOS HORAS Y MEDIA** sin interrupción. Los aspirantes serán avisados cuando resten 10 minutos para su finalización.
- Los aspirantes mantendrán el DNI o documento sustitutivo sobre la mesa durante todo el tiempo de duración de la prueba.
- Los aspirantes no deberán situar a su alcance bolsos, carpetas, libros, apuntes, o cualquier otro elemento que no sea estrictamente indispensable.
- Se permite tener en la mesa una botella de agua y/o refresco transparente sin etiqueta.
- Se utilizará bolígrafo de tinta azul o negra. No está permitido el uso de lápiz ni corrector tipo TYPPEX o similar.
- Se permite calculadora científica no programable y con funciones de estadística y regresión. No se permite el uso de calculadora u de cualquier otro dispositivo con acceso a WIFI.
- Está prohibido tener aparatos de telefonía móvil conectados, aunque sea en silencio o en modo avión. Cualquier ruido o vibración que se detecte será motivo de exclusión del aspirante. Tampoco se permiten relojes inteligentes ni ningún otro aparato similar.
- Los aspirantes deben mostrar el pabellón auditivo al descubierto, para comprobar que no llevan auriculares en los mismos. Tampoco están permitido tapones auditivos.

- Una vez comenzada la lectura de las instrucciones no se permitirá la salida de la prueba, salvo causas excepcionales, hasta la entrega de la prueba.
- No se permitirá el abandono de la sala hasta transcurridos 30 minutos desde el comienzo de la prueba.
- Cuando un aspirante quiera entregar su prueba, levantará la mano para indicárselo al Tribunal.
- Cuando llegue la hora de finalización, todos dejarán los bolígrafos en el suelo.
- Se advierte al aspirante que **NO FIRME LA PRUEBA**. Cualquier marca o señal identificativa dará lugar a la anulación del examen.
- No se escribirá sobre más de un juego de hojas para evitar que se marque la respuesta en más de uno.
- El aspirante numerará las hojas utilizadas correlativamente, indicando al menos en la primera el número total de hojas escritas.
- No se mezclarán respuestas de supuesto y problemas distintos en una misma hoja, cada uno debe empezar en una hoja diferente.
- Las hojas que se utilicen para sucio se marcarán con la palabra "SUCIO" en mayúscula en la parte superior y no se numeran. Se entregan igualmente, al igual que cualquier otra hoja autocopiativa recibida aunque no se escriba nada en las mismas. No se tendrán en consideración.
- Se tendrá que respetar aproximadamente 3 cm de margen superior en la primera hoja escrita para permitir la colocación de la plica.

SUPUESTO PRÁCTICO:

Se pretende determinar la concentración de paracetamol en un analgésico mediante la técnica HPLC. Para ello se sigue el siguiente procedimiento:

- **Preparación de la Disolución A (disolución patrón):** Pesar exactamente unos 50 mg de paracetamol patrón, disolver con 5 mL de metanol. Añadir unos 20 mL de agua. Sumergir la disolución en el baño de ultrasonidos durante 20 min y enrasar en matraz aforado de 50 mL.
- **Preparación de la Disolución B (patrón interno):** pesar exactamente unos 50 mg de cafeína patrón, disolver con 5 mL de metanol en matraz aforado de 50 mL y añadir unos 20 mL de agua. Sumergir la disolución en el baño de ultrasonidos durante 20 min y enrasar con agua.
- **Preparación de los patrones:** Preparar siete matraces de 50 mL, añadir los volúmenes especificados en la siguiente tabla y enrasar con agua desionizada.

	Patrón 0	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5	Patrón 6
V (mL) Disolución A	0	1,00	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
V (mL) Disolución B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

V = volumen

- **Preparación de la muestra:** Se pesan 94,1 mg de la muestra pulverizada y homogeneizada se disuelven en un matraz aforado de 50 mL con 5 mL de metanol

y agua desionizada. Sumergir en el baño de ultrasonidos hasta disolución completa y filtrar. Tomar 3,00 mL del filtrado claro y llevar a un matraz de 50 mL, añadir 1,00 mL de la disolución B y enrasar con agua desionizada.

• **Separación cromatográfica:** Las condiciones del análisis son: temperatura, 25°C; composición de la fase móvil: Metanol: Acetonitrilo: Tampón fosfato 50mM pH 2,7; 60: 10: 50; flujo 1 mL/min; inyección 50µL; detector diode array y longitud de onda 246 y 273 nm para paracetamol y cafeína respectivamente.

• **Resultados obtenidos:** Tras la separación cromatográfica se obtienen los siguientes resultados:

	Patrón 0	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5	Patrón 6
Área bajo la curva	0	2028	4004	5016	6028	6934	8082

Resultados al medir la absorbancia a 246 nm

	Patrón 0	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 4	Patrón 5	Patrón 6
Área bajo la curva	1043	1080	1055	1100	1004	1011	1065

Resultados al medir la absorbancia a 273 nm

	Muestra Réplica 1	Muestra Réplica 2	Muestra Réplica 3
Área bajo la curva a 246 nm	6820	6503	6990
Área bajo la curva a 273 nm	1041	1004	1076

Se solicita:

- a) (1,00 puntos) Realizar un esquema gráfico del procedimiento descrito.
- b) (1,50 puntos) Procedimiento de preparación, con cálculos incluidos, de 2 L de fase móvil partiendo de los reactivos que se crea conveniente del listado siguiente y teniendo en cuenta que no se dispone de potenciómetro en el laboratorio:

Metanol calidad HPLC

Acetonitrilo HPLC

Agua desionizada

Agua MiliQ

Fosfato monácido de potasio 0,050M

Fosfato diácido de potasio 0,050M

Fosfato de potasio 0,050M

Ácido fosfórico ($pK_a = 2,15; 7,2; 12,15$) 0,050M

Masas atómicas y moleculares: Hidrógeno= 1,00; Fósforo= 30,97; Metanol = 32,04 ;

Oxígeno= 15,99; Potasio: 39,10; Acetonitrilo: 41,05

- c) (1,50 puntos) Calcular la concentración de paracetamol por comprimido, de peso medio 1,094 g.

PROBLEMA N°1

Para realizar un análisis de *Salmonella* se partirá de 25 gramos de alimento, realizando el tratamiento de la muestra con agua de peptona tamponada a razón de una parte de muestra por cada 9 partes de medio diluyente y el resultado se incubará para realizar el preenriquecimiento. Tras el tiempo de incubación, se agitará el cultivo de preenriquecimiento y se procederá al enriquecimiento, sembrando 10 mL del cultivo en 100 mL de caldo Rappaport-Vassiladis e incubándolo. Por último se sembrará en el agar XLD a partir del cultivo de enriquecimiento, por estría continua, por duplicado, y se incubarán las placas.

Las etiquetas de los medios de cultivo que se emplean en este análisis muestran las siguientes leyendas para su preparación:

Agua de peptona tamponada

“Suspende 20 gramos del medio en un litro de agua destilada. Mezclar bien y disolver con calor y agitación frecuente. Hervir durante un minuto hasta disolver por completo. Dispensar en recipientes adecuados y esterilizar en autoclave a 121 °C durante 15 minutos”

Caldo Rappaport-Vassiladis:

“Suspende 27,11 gramos del medio en un litro de agua destilada. Mezclar bien y disolver con calor y agitación frecuente. Hervir durante un minuto hasta disolver por completo. Dispensar en recipientes apropiados y esterilizar en autoclave a 115 °C durante 15 minutos”

Agar XLD:

“Suspende 55,2 gramos del medio en un litro de agua destilada. Mezclar bien y disolver con calor y agitación frecuente. Hervir durante un minuto hasta la disolución completa. Evitar el sobrecalentamiento. No autoclavar. Dispensar en recipientes apropiados”

El análisis va a ser realizado en un Instituto de Educación Secundaria, por un grupo de 24 alumnos que se encuentra organizado para el trabajo en el laboratorio en 8 subgrupos de 3 alumnos, sobre un supuesto lote de bolsas de canónigos envasados listos para su consumo. Deberán aplicar entre todos el siguiente plan de muestreo con el siguiente criterio microbiológico: $n=8$; $c=0$; ausencia de *Salmonella* en 25 g. Responder a las siguientes cuestiones:

- a)** (1,20 puntos) Cantidad total en gramos de cada medio que se va a emplear para la realización del análisis completo de *Salmonella* en el lote, en el grupo de 24 alumnos. Deben aparecer en las hojas de respuesta todos los cálculos realizados para obtener los resultados.
- b)** (0,80 puntos) Indicar como se aplicará el plan de muestreo planteado y cuando se aceptará o se rechazará el lote analizado por el grupo de alumnos, en base a los diferentes resultados que se pueden obtener, analizando todas las posibilidades.

PROBLEMA N°2

Se analizó una muestra de agua de un río cercano a una industria que se sospecha que contiene residuos de un antibiótico, la sulfanilamida ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$). Para analizar la sulfanilamida posiblemente presente en el agua se tomaron 500 mL de la muestra y se trataron convenientemente para concentrarla hasta un volumen de 250 mL. De la muestra concentrada se tomó una alícuota de 20 mL que fue transferida a un Erlenmeyer, añadiéndose a continuación 25 mL de KBrO_3 0,01673 M. Seguidamente se agregaron 20 mL de KBr al 10 % para asegurar la reacción completa y formar Br_2 (reacción 1). Se dejaron transcurrir 10 minutos, tiempo suficiente para que se produzca la reacción de bromación de la sulfanilamida con el Br_2 (reacción 2), y se agregó un exceso de KI liberándose iodo (reacción 3). El iodo liberado fue valorado con 13,92 mL de tiosulfato de sodio 0,115 M.

Las reacciones explicadas en el proceso son:

1. $\text{BrO}_3^- + 5 \text{Br}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
2. $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_2\text{SO}_2\text{NH}_2\text{Br}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{Br}^-$
3. $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{I}_2$

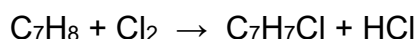
a) (0,30 puntos) Escribir la reacción de valoración.

b) (1,70 puntos) Calcular el porcentaje de sulfanilamida en el agua del río, expresándola en mg/L.

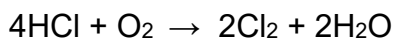
Masas atómicas y moleculares: Sulfanilamida: 172,2; Br: 79,9; I: 126,9; K: 39,1; O: 16,0; N: 14,0; S: 32,1; H: 1,0; C:12,0

PROBLEMA N°3

Un proceso de producción de cloruro de bencilo parte de tolueno que se somete a la siguiente reacción de cloración con cloro puro gas:



Las corrientes de alimento fresco que se alimentan al proceso consisten en 400kg/h de tolueno y la correspondiente cantidad estequiométrica de cloro. Esta corriente, junto con una corriente de cloro recirculado, se alimentan al reactor de cloración donde se alcanza una conversión del 85% para el tolueno. El gas que sale del reactor se lleva a un separador donde se separan cuatro corrientes puras con los correspondientes productos y reaccionantes sobrantes. El cloro se almacena en botellas y el cloruro de hidrógeno se lleva a un segundo reactor en el que, por oxidación con un 30% en volumen de exceso de aire sobre el estequiométrico, se transforma totalmente en cloro según la siguiente reacción:



El cloro así obtenido se separa completamente del resto de compuestos y se recircula a la entrada del reactor de cloración, uniéndose a la corriente de alimento fresco. Se solicita:

- a) (0,30 puntos) Realizar el diagrama de bloques del proceso e identificar todas las corrientes.
- b) (0,50 puntos) Calcular el caudal másico (kg/h) de cloruro de bencilo producido.
- c) (0,70 puntos) Calcular el caudal másico de Cl_2 (kg/h) que llega al separador localizado tras el reactor de cloración.
- d) (0,50 puntos) Calcular el caudal volumétrico (m^3/h) de aire alimentado al reactor de oxidación si el aire está a 1 atm y 25°C y se supone la proporción de oxígeno en el aire del 21% v/v.

DATOS: Masas atómicas:: H=1,0; C=12,0; O=16; Cl= 35,45.