

**PROCEDIMIENTOS SELECTIVOS CUERPO DE PROFESORES DE  
ENSEÑANZA SECUNDARIA 2021**

**ESPECIALIDAD DE ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL**

**Primera prueba-parte A: “prueba práctica”.**

El opositor debe leer atentamente las siguientes instrucciones:

- La duración de esta prueba es de **TRES horas** sin interrupción.
- Los aspirantes mantendrán el DNI o documento sustitutivo sobre la mesa durante todo el tiempo de duración de la prueba.
- Los opositores no deberán situar a su alcance bolsos, carpetas, libros, apuntes, calculadoras u otros elementos que no sean los estrictamente indispensables para la práctica del ejercicio.
- Una vez situados los aspirantes dentro del aula no se permitirá la salida de los mismos, salvo causas excepcionales, realizándose la misma de uno en uno, y con entrega previa del DNI o documento sustitutivo al responsable del aula, quien valorará si deben ser o no, acompañados.
- No se permitirá el abandono de la sala hasta transcurridos 30 minutos desde el comienzo de la prueba. Diez minutos antes de las TRES horas se avisará a los opositores sobre la próxima finalización de la prueba.
- Está prohibido llevar 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 opositor.
- Los opositores deben mostrar el pabellón auditivo al descubierto, para comprobar que no llevan auriculares en los mismos.
- Se advierte al opositor que **NO FIRME el examen**. Cualquier marca o señal identificativa dará lugar a la anulación del examen.
- Se utilizará bolígrafo de tinta azul o negra. No está permitido el uso de lápiz ni corrector TYPPEX en líquido o en cinta.
- Se informa a los opositores que no se escribirá sobre más de un juego de folios para evitar que se marque la respuesta en más de uno.
- No se mezclarán respuestas de supuestos o problemas distintos en un mismo folio, cada supuesto o problema debe empezar en un folio nuevo.
- El opositor numerará los folios utilizados correlativamente, indicando en el primer folio el número total de folios entregados.

**SUPUESTO PRÁCTICO N°1 (2,5 puntos)**

Se quiere determinar el contenido de ion fosfato en un preparado laxante que contiene fosfato de sodio como principio activo. Dicho preparado se presenta en sobres. La composición del contenido incluye el principio activo y los excipientes.

Se aplica el siguiente procedimiento:

- Se pesa conjuntamente el contenido de 10 sobres del preparado laxante, obteniéndose un valor de 35,6820 g.
- Por otro lado, se pesan 1,4250 g del preparado laxante y se enrasan a 1000 mL en matraz aforado (disolución nº1).
- De esta disolución nº 1 se toman 10,00 mL y se llevan a matraz aforado de 50,0 mL (disolución nº2).
- Se preparan 1000 mL de una disolución patrón de 1000 mg/L de anión fosfato, partiendo de fosfato trisódico 12-hidrato (R= 99.0 %), como reactivo comercial (disolución nº3).

A partir de las disoluciones anteriores se prepara una serie de patrones en matraces de 25,0mL, como se indica a continuación:

- P-1: Se mezclan 2,0mL de la disolución nº2 y agua desionizada (csp: 25 mL)
- P-2: Se mezclan 2,0mL de la disolución nº2, más 2,0mL de la disolución nº 3 y agua desionizada (csp: 25 mL)
- P-3: Se mezclan 2,0mL de la disolución nº2, más 4,0mL de la disolución nº 3 y agua desionizada (csp: 25 mL)
- P-4: Se mezclan 2,0mL de la disolución nº2, más 6,0mL de la disolución nº 3 y agua desionizada (csp: 25 mL)
- P-5: Se mezclan 2,0mL de la disolución nº2, más 8,0mL de la disolución nº 3 y agua desionizada (csp: 25 mL)

NOTA: "csp": "cantidad suficiente para"

Se mide la absorbancia de cada uno de los patrones preparados, a dicha longitud de onda. Se presentan a continuación los datos experimentales obtenidos:

Patrones	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
----------	-----	-----	-----	-----	-----

A	0,247	0,362	0,480	0,612	0,725
---	-------	-------	-------	-------	-------

**Cuestiones:**

- (0,25 puntos)** Realiza un esquema del procedimiento descrito.
- (0,25 puntos)** Elabora una lista del material de uso común en el laboratorio, necesario para la realización de este ensayo.
- (0,25 puntos)** Expón los datos proporcionados, y los que creas convenientes en una tabla de adiciones.
- (0,25 puntos)** Calcula la masa de reactivo comercial necesaria para preparar la disolución nº3.
- (0,50 puntos)** Determina la ecuación de la recta que se obtiene en este ensayo, indicando magnitud y unidad para la “x” y la “y”.
- (1 puntos)** Haz los cálculos necesarios para rellenar la siguiente tabla:

% m/m de ion fosfato en la muestra comercial	% m/m de fosfato de sodio en la muestra comercial	Gramos de ion fosfato por sobre de preparado comercial	Gramos de fosfato de sodio por sobre de preparado comercial

**Pesos atómicos:** H: 1,01; O: 16,00; P: 30,97; Na: 22,99

**SUPUESTO PRÁCTICO Nº2 (2,5 puntos)**

Para realizar el control de calidad de un lote de un determinado alimento sólido, se lleva a cabo un análisis de aerobios totales, aplicando un plan de muestreo de tres clases, con el siguiente criterio microbiológico:  $n=5$ ;  $c=2$ ;  $m=10^5/g$ ;  $M=10^6/g$ . En el laboratorio, partiendo de 10 gramos de cada muestra a analizar, se realizan diluciones decimales hasta la  $10^{-3}$ , y se siembra 0,5 mL de cada una de dichas diluciones en placas conteniendo medio PCA, utilizando la siembra de

extensión en masa. La siembra se realiza por duplicado. Tras una incubación a 30°C y 48 horas, se obtienen el siguiente recuento de colonias:

	10 <sup>-1</sup>		10 <sup>-2</sup>		10 <sup>-3</sup>	
	Placa 1	Placa 2	Placa 1	Placa 2	Placa 1	Placa 2
Muestra 1	incontable	incontable	320	incontable	84	99
Muestra 2	incontable	incontable	289	275	35	26
Muestra 3	incontable	343	45	57	0	0
Muestra 4	309	incontable	310	265	81	70
Muestra 5	319	289	44	35	3	1

**Datos:**

Las diluciones decimales se realizan utilizando como medio diluyente agua de peptona, en cuya etiqueta se indica la siguiente leyenda:

- “Suspender 15 gramos del medio en un litro de agua destilada. Mezclar bien y disolver calentando con agitación frecuente. Hervir durante un minuto hasta disolver por completo. Distribuir en recipientes apropiados y esterilizar en autoclave a 121 °C durante 15 minutos”
- La etiqueta del medio PCA utilizado para la confección de las placas indica:
  - “Suspender 23,5 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. Esterilizar en autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Enfriar a 44-47 °C y distribuir en recipientes apropiados”
  - Para la preparación de las placas se considerará un volumen de 20 mL/placa.

**Conteste a las siguientes cuestiones:**

- a) **(0,40 puntos)** Realice un procedimiento esquematizado, en pasos numerados, de todo el proceso de análisis, desde la toma de muestras hasta el resultado final.
- b) **(0,35 puntos)** Considerando la realización del análisis de aerobios totales de una única de las muestras indicadas, siguiendo todas las indicaciones del enunciado: enumere tipo y número de material necesario en el laboratorio.

- c) **(0,40 puntos)** Calcule el volumen de agua de peptona necesario para la realización de las diluciones indicadas, así como los gramos a pesar del mismo, para el análisis de todas las muestras.
- d) **(0,40 puntos)** Calcule el volumen de medio PCA necesario para la realización de las siembras, así como los gramos a pesar del mismo, para el análisis de todas las muestras.
- e) **(0,95 puntos)** Indique, según los resultados obtenidos, si el lote debe ser aceptado o rechazado, de forma totalmente justificada. Deben aparecer en la respuesta todos los cálculos y resultados finales necesarios para la toma de esta decisión.

**PROBLEMA N°1 (1,25 puntos)**

Se analiza por el método Kjeldahl una muestra de 0,5843 g de un alimento lácteo para determinar su contenido en nitrógeno. El amoníaco liberado se recogió en 50,00 mL de HCl 0,1055 N. La valoración por retroceso del exceso de ácido consumió 30,7 mL de NaOH 0,094 N.

- Calcule el porcentaje de nitrógeno y el porcentaje de proteínas en el alimento. **(0,75 puntos)**
- Realice un esquema del proceso de la determinación de N, por cualquiera de los métodos Kjeldahl que conozca. **( 0,5 puntos)**

**Datos:** Masa atómica N = 14. Factor Kjeldahl (para leche y lácteos) = 6,38

**PROBLEMA N°2 (1,25 puntos)**

El ácido sobrante de un proceso de nitración contiene un 23% de HNO<sub>3</sub>, un 57% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y un 20% de agua en peso.

Este ácido ha de concentrarse para que contenga un 27% de HNO<sub>3</sub>, un 60% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, por adición de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado (93% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) y de HNO<sub>3</sub> concentrado, (90% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

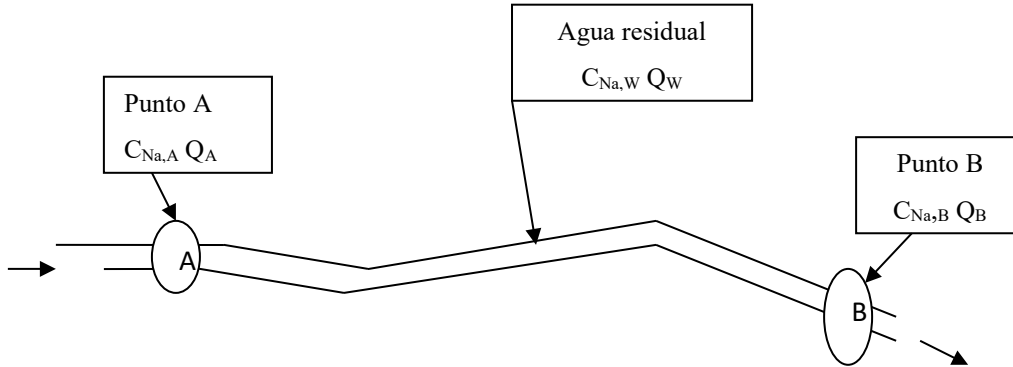
- Calcula los pesos de ácido sobrante y de los concentrados que deben combinarse para obtener 1000K de la muestra deseada. **(1 punto)**
- Realiza el diagrama de flujo de materia en el concentrador. **(0,25 puntos)**

**PROBLEMA N°3 (1,25 puntos)**

Un flujo de agua residual entra a un río de la manera que aparece en el gráfico. La concentración de sodio  $C_{Na, A}$  en el cuerpo hídrico en el punto A, es de 19 mg/l, y el caudal  $Q_A = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  de agua en el río. La concentración del sodio  $C_{Na, w}$  en el agua residual es de 300 mg/l, y el caudal  $Q_w = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ .

- a) Determine la concentración del sodio en el punto B, asumiendo que ocurre una mezcla completa. **(1 punto)**
- b) Si el límite máximo permisible para aguas de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieran desinfección, es de 200 mg/l, indique si en el punto B

se cumple o no con esta reglamentación. ¿Qué pasará si en época de estiaje disminuye el caudal del río al 15%? (0,25 puntos)



**PROBLEMA N°4 (1,25 puntos)**

Se prepara una solución mezclando 10,00mL de un compuesto X, con 10mL de una solución patrón que contiene 7,5µg/mL de estroncio, ajustando a un volumen final de 25mL con agua destilada. La relación de señales medida en el fotómetro de llamas es:

$$\frac{\text{Señal debida al compuesto X}}{\text{Señal debida al estroncio}} = 35,0$$

En un experimento a parte, se descubre que para una relación de concentración de compuesto X, respecto al estroncio igual a 0,8, la señal debida al compuesto X es 29 veces la intensidad de señal debida al estroncio.

- Calcule la concentración del compuesto X en el problema. **(1 punto)**
- Identifique en un esquema las partes de un equipo de fotometría de llama.  
**(0,25 puntos)**