

Orden EDU/2/2026, de 5 de enero (BOCyL núm. 8 de 14 de enero)

CUERPO:	PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA
ESPECIALIDAD:	ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL-102
PRUEBA:	PRIMERA PARTE DE LA PRIMERA PRUEBA
TURNO:	1 Y 2

EJERCICIO 1

En un laboratorio de microbiología se han inoculado dos microorganismos distintos en sendos tubos que contienen medio Kligler (Kligler Iron Agar). Tras la incubación, se han obtenido los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tubo	Superficie/Fondo	Producción de gas	Producción de H ₂ S
1	A/A	+	-
2	K/A	-	+

Nota: A = medio ácido; K = medio alcalino.

A partir de los resultados obtenidos, explica la interpretación metabólica correspondiente, de cada microorganismo, indica el color que adquirirá el medio y menciona posibles géneros compatibles.

EJERCICIO 2

En un laboratorio de microbiología de alimentos se recibe una muestra de leche pasteurizada lista para el consumo. El objetivo es evaluar el cumplimiento de los criterios de higiene del proceso establecidos en el Reglamento (CE) 2073/2005 mediante la determinación de Enterobacteriáceas.

Categoría de alimento	Microorganismos	Plan de toma de muestras		Límites		Método analítico de referencia
		n	c	m	M	
2.2.1 Leche pasteurizada y otros productos lácteos	Enterobacteriáceas	5	0	10 ufc/ml		EN ISO 21528-2

Cuestiones:

1. Realice un procedimiento esquematizado (con dibujos), en pasos numerados, del proceso microbiológico desde la preparación de la muestra hasta la incubación, para una sola de las muestras analizadas.
2. Conforme al Reglamento (CE) 2073/2005 indica el medio de cultivo selectivo/ diferencial para la detección y recuento de Enterobacteriáceas, detallando sus condiciones de incubación y características de las colonias.
3. Según los criterios microbiológicos reflejados en la tabla:
 - a) Indica el tipo de Plan de muestreo que se utiliza.
 - b) Interpreta los valores reflejados tanto en el Plan de toma de muestras como en los Límites.

EJERCICIO 3

Una muestra de agua residual se diluye con agua de dilución inoculada con un factor de dilución 50, hasta 300 ml.

PREPARACIÓN DEL AGUA DE DILUCIÓN:

Añadir 1 ml de cada una de las soluciones siguientes y disolver a 1 litro. También se puede añadir un inhibidor de nitrificación: alitiourea.

1. Solución tampón de fosfato de pH 7,2
2. Solución de sulfato de magnesio
3. Solución de cloruro de calcio
4. Solución de cloruro férrico.

Utilizamos botellas de 300 ml de capacidad para la incubación en oscuridad y a 20°C.

Incubamos la muestra diluida y también el agua de dilución inoculada. Si suponemos que la concentración inicial de oxígeno disuelto en el agua residual es nula y las medidas de oxígeno disuelto medidas cada día, en la muestra diluida y en el agua de dilución inoculada fueron las que se muestran en la tabla:

Orden EDU/2/2026, de 5 de enero (BOCyL núm. 8 de 14 de enero)

Oxígeno disuelto (mg/l)		
Tiempo (días)	Muestra diluida	Agua de dilución inoculada
0	8.55	8.75
1	4.35	8.70
2	4.02	8.66
3	3.35	8.61
4	2.75	8.57
5	2.40	8.53
6	2.10	8.49

Calcula la DBO₅ del agua residual.

EJERCICIO 4

Un laboratorio, para tener la acreditación en la determinación de fosfatos en fertilizantes, recibe una muestra certificada y procede a la determinación de fosfato en dicha muestra mediante el método fotométrico con molibdato, según el siguiente proceso:

Prepara tres disoluciones:

- Disolución A: disolviendo totalmente 0,6750 g del fertilizante en 500 ml totales.
- Disolución B: disolución patrón de fosfato de concentración 100 ppm de PO₄³⁻
- Disolución C: disolución con los reactivos adecuados para este método.

Con estas 3 disoluciones se preparan cinco disoluciones numeradas del 1 al 5, en matraces de 50 ml. Las cantidades puestas en cada matraz se exponen en la tabla, así como la absorbancia medida en el fotómetro:

Volúmenes añadidos (mL)	MUESTRA1	MUESTRA2	MUESTRA3	MUESTRA4	MUESTRA5
Disolución A	5	5	5	5	5
Disolución B	0	5	10	15	20
Disolución C	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
ABSORBANCIA	0.351	0.468	0.572	0.702	0.805

- a) Determina el valor que dará el laboratorio, con los datos de la tabla, para la concentración de fosfato en el fertilizante (expresada en porcentaje de PO_4^{3-} masa/masa).
- b) ¿Qué tipo de calibrado se ha realizado? Comente una ventaja y una limitación de este tipo de calibrado.
- c) Si el valor certificado de la muestra es $(21,50 \pm 0,55)$, ¿qué podemos decir sobre la exactitud de ese laboratorio?

EJERCICIO 5

Se nos entrega una muestra en estado sólido para analizar, indicándonos que puede contener hidróxido, carbonato, bicarbonato o mezclas compatibles de ellos, además de impurezas insolubles.

Elaborar un protocolo del proceso de análisis, para una única alícuota, con el objetivo de determinar su composición porcentual, indicando:

- La secuencia ordenada del proceso a realizar en el análisis.
- Las posibles operaciones básicas y su justificación.
- Los distintos reactivos necesarios; indicando cuales, porqué y el momento de su empleo en el proceso.
- Las reacciones que se dan.
- Deducir las distintas composiciones en función de los volúmenes gastados en las valoraciones.

EJERCICIO 6

La calcosita es uno de los minerales de los que se extrae el cobre. A efectos prácticos la calcosita está compuesta por Cu_2S y ganga. El proceso de extracción se divide en dos fases:

1º Oxidación del monosulfuro de dicobre con aire en presencia de ácido sulfúrico hasta sulfato de cobre (II) y agua.

2º Electrodeposición del cobre en celda electrolítica.

Para estudiar la viabilidad de una explotación para extracción de cobre, se somete al proceso extractivo una muestra de 25 g de la calcosita del yacimiento, previamente triturada y calentada.

Para depositar todo el metal fue necesario hacer pasar una corriente de 5 A durante 2 horas.

La explotación será rentable siempre que la mena del mineral tenga una riqueza superior al 50%.

- a. Plantear las ecuaciones químicas ajustadas que se producen en el proceso de extracción.
- b. ¿Cuánto cobre metálico se ha obtenido a partir de los 25 g de muestra?
- c. ¿Es rentable la explotación del yacimiento?

Datos.

Masa molar Cu: 63,55 g/mol; Masa molar Cu_2S : 159,14 g/mol; masa molar CuSO_4 : 159,61 g/mol

F (Cte de Faraday): 96486 C

CUERPO:	PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA
ESPECIALIDAD:	ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL-102
PRUEBA:	PARTE PRÁCTICA
TURNO:	5

EJERCICIO 1.

Para determinar el potasio (K^+) presente en un vino se empleó el método de fotometría de llama con patrones externos, obteniéndose los resultados que se exponen en la tabla.

- Encuentre la recta de calibrado que se obtiene
- ¿Cuál es el fundamento de la fotometría de llama?, ¿por qué es un método adecuado para el K^+ ?
- Dé el rango de concentraciones de K^+ con el que puede trabajarse, dando los límites de detección y cuantificación para esta determinación.
- Encuentre la concentración de K^+ en el vino con su intervalo de confianza.

	PATRONES						MUESTRA VINO DILUIDO 1:50		
[K^+] (ppm)	0,00		3,00	6,00	9,00	12,00			
Señal	0,0	0,2	- 0,1	0,0	26,5	48,0	75,2	97,4	61,0 63,1 60,5

TABLA t-Student para 95 %

Grados libertad	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t-Student	4,303	3,182	2,776	2,571	2,447	2,365	2,306	2,262	2,228

EJERCICIO 2

En la figura se muestra el espectro de RMN- 1H del etanoato de etilo con sus picos:

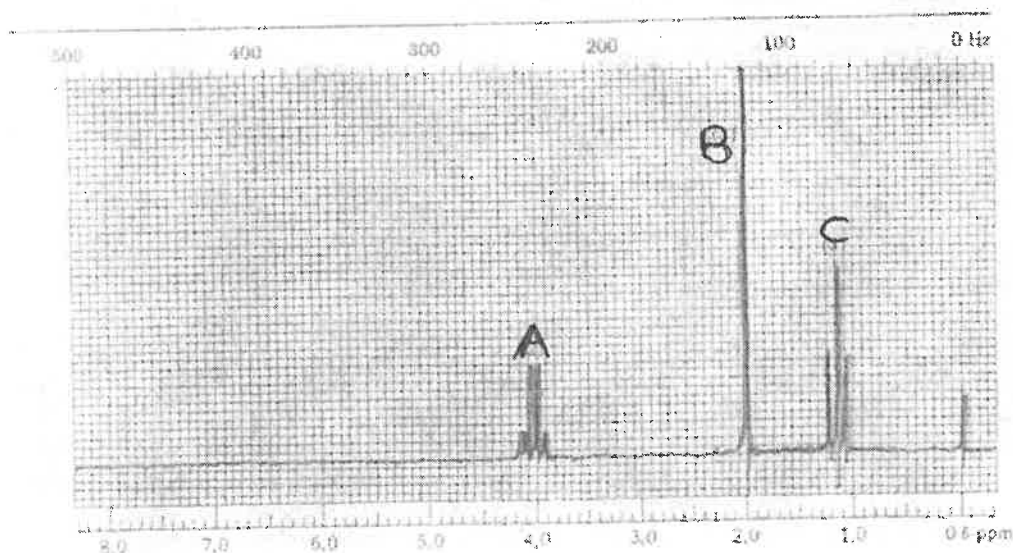
A: cuatriplete

B: singlete

C: triplete

- Razone con qué hidrógenos se corresponde cada conjunto de picos.
- Explique el fundamento del RMN- 1H .
- ¿A qué se debe la aparición del triplete y del cuatriplete?
- ¿Qué determina la altura de los picos?

Orden EDU/2/2026, de 5 de enero (BOCyL núm. 8 de 14 de enero)



EJERCICIO 3

Para la determinación de azúcares (glucosa y sacarosa) en un zumo se han tratado 10 mL de un zumo con Carrez I y II, y se han llevado a 200 mL totales. Con esto se consigue clarificar el zumo. El precipitado que aparece se filtra y desecha.

Con el filtrado se hará el método de Luff-Schoorl para determinación de glucosa. Para ello se tomaron 25 mL de filtrado que se trataron con 25 mL de Luff-Schoorl, (disolución con Cu^{2+}) y calentaron hasta ebullición. Se apreció que aparecía un precipitado marrón de Cu_2O , aunque la disolución seguía siendo azul. Después se añadió $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{c})$ y KI. El yodo formado se valoró con tiosulfato de sodio 0,1M y se gastaron 30,2 mL hasta alcanzar el punto final ($V_m=30,2$ mL).

Un blanco de 25 mL de agua destilada con 25 mL de Luff-Schoorl tratado de la misma manera gastó 37,4 mL de tiosulfato 0,1 M en la valoración final ($V_b=37,4$ mL).

Teniendo en cuenta la tabla que nos permite la cuantificación de azúcares, responda a las preguntas:

- ¿En qué se basa la determinación de azúcares por el método de Luff-Schoorl?, ¿qué diferencia el comportamiento de la glucosa y la sacarosa que permite su determinación por separado?
- Escriba las TRES reacciones redox que ocurren durante el desarrollo del método (solo es necesario que figuren en ellas la especie oxidante y la reductora) ¿Cómo se puede determinar el punto final de la valoración con tiosulfato?
- Determine la concentración de glucosa en el zumo
- Indique cómo podría determinarse la cantidad de sacarosa y así llegar a tener la cantidad total de azúcar en el zumo

Orden EDU/2/2026, de 5 de enero (BOCyL núm. 8 de 14 de enero)

Para 25 ml de reactivo de Luff-Schoorl:

C=Vb-Vm	glucosa - fructosa		lactosa		maltosa	
ml	mg	inc.	mg	inc.	mg	inc
1	2'4	2'4	3'6	3'6	3'9	3'9
2	4'8	2'4	7'3	3'7	7'8	3'9
3	7'2	2'5	11'0	3'7	11'7	3'9
4	9'7	2'5	14'7	3'7	15'6	3'9
5	12'2	2'5	18'4	3'7	19'6	3'9
6	14'7	2'5	22'1	3'7	23'5	4'0
7	17'2	2'6	25'8	3'7	27'5	4'0
8	19'8	2'6	29'5	3'7	31'5	4'0
9	22'4	2'6	33'2	3'8	35'5	4'0
10	25'0	2'6	37'0	3'8	39'5	4'0
11	27'6	2'7	40'8	3'8	43'5	4'0
12	30'3	2'7	44'6	3'8	47'5	4'1

Vm= volumen de tiosulfato 0,1 M gastado en la valoración de la muestra
 Vb= volumen de tiosulfato 0,1 M gastado en la valoración del blanco

EJERCICIO 4

Para determinar la DQO de un agua residual, se sigue el siguiente procedimiento:

Reactivos: Disolución ácida de dicromato potásico 0.04M

Disolución de sulfato ferroso amónico (FAS) 0.05 M previamente factorizado con una disolución patrón ácida de dicromato potásico.

Indicador: Ferroína

Ácido sulfúrico 4 M

Disolución de ácido sulfúrico-sulfato de plata.

Procedimiento:

Se toman 3 ml de muestra de agua problema, se añade 3 ml de disolución ácida de dicromato potásico 0.04M y se homogeniza cuidadosamente. Se añade lentamente 7 ml de sulfato de plata-ácido sulfúrico y 50ml de ácido sulfúrico 4 M

Se calienta a reflujo durante 2 horas. Se deja enfriar. Se diluye con agua destilada.

De la misma forma se hace un blanco.

Añadimos el indicador ferroína y valoramos con FAS gastando 7.55 ml en la muestra y 8.36 ml en el blanco.

A) Qué mide el parámetro DQO de un agua residual y qué información nos da. Escribe las reacciones que ocurren en el proceso de análisis mostrado en el ejercicio.

B) Calcular la DQO del agua, expresada en mg/l

c) A la vista de la tabla de datos,

Aguas urbanas	Contaminación alta	Contaminación media	Contaminación baja
DQO	800-1000 mg/l	450-500 mg/l	100-250 mg/l

decidir según el resultado del ejercicio a qué tipo de agua residual corresponde la analizada en el ensayo propuesto.

Datos:

Masa molar; Fe:55.8 g/mol; Cr: 52 g/mol; K:39.1g/mol; S:32g/mol; N:14 g/mol; H:1 g/mol;

O: 16 g/mol

EJERCICIO 5- INVESTIGACIÓN DE *SALMONELLA* Y *SHIGELLA*

OBJETIVO

Comprobar la contaminación de una muestra de 25 g de carne y el aislamiento e identificación de las colonias en el caso de que esté contaminada.

Norma biológica: ausencia/25g

USANDO ÚNICAMENTE LOS SIGUIENTES REACTIVOS Y MEDIOS DE CULTIVO

- Agar XLD

- Medio TSI
- Medio SIM
- Agar Citrato de Simons (SC)
- Agua de peptona tamponada
- Agar nutritivo (AN)
- Caldo selenito (CS)
- Caldo tetracionato (CT)
- Reactivo de Kovacs
- Medio Verde Brillante (VB)
- Medio Bismuto Sulfito (BS)

METODOLOGÍA: Completa las tablas con los datos adecuados a cada paso a seguir en la metodología de investigación de *Salmonella* y *Shigella*, únicamente con los reactivos y medios de cultivo arriba indicados.

1. Preenriquecimiento

Diluyente	
Temperatura/tiempo	

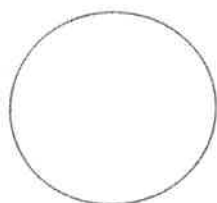
2. Enriquecimiento en dos tubos

MEDIO	1.	2.
TEMPERATURAS/TIEMPO		

3. Aislamiento a partir de los tubos anteriores:

Tipo de siembra	
Medios	
Temperatura/tiempo	

Dibuja el tipo de siembra:



4. Identificación de colonias en cada medio:

Salmonella:

Medio	Color
1.	
2.	
3.	

Shigella:

Medio	Color

5. Identificación bioquímica con colonias características.

Indica los medios y las características que presentan *Salmonella* y *Shigella* en cada medio: Color fondo/Color superficie/Ennegrecimiento

NC si no hay cambio de color

+ o – en las pruebas específicas del medio

	Medio 1:	Medio 2:	Medio 3:
<i>Salmonella</i>			
<i>Shigella</i>			

**PROCEDIMIENTOS SELECTIVOS DE INGRESO, ACCESO Y
ADQUISICIÓN DE NUEVAS ESPECIALIDADES EN LOS CUERPOS DE
PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA, PROFESORES DE
ESCUELAS OFICIALES DE IDIOMAS Y PROFESORES DE MÚSICA Y
ARTES ESCÉNICAS**

Orden EDU/2/2026, de 5 de enero (BOCyL núm. 8 de 14 de enero)

