

Orden EDU/1866/2022, de 19 de diciembre (BOCyL de 22 de diciembre)

CUERPO:	PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA
ESPECIALIDAD:	ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL
PRUEBA:	PARTE B.2.
TURNO:	1

1º.- Un reactor catalítico para la síntesis de amoníaco tiene una alimentación fresca consistente en una mezcla de nitrógeno e hidrógeno en proporciones estequiométricas (1:3), que contiene además 0,1% en volumen de argón. A la salida del reactor, el amoníaco formado se separa en su totalidad en un condensador, recirculándose el resto de los gases al reactor. Para conseguir una conversión del 10% es necesario que la cantidad de argón a la entrada del reactor no supere el 0,5%. Para ello se instala una válvula que permita la purga continua de gas a la salida del condensador, de forma que, operando en régimen estacionario, no se alcance la cantidad de argón indicada.

- Establecer el diagrama de flujo del proceso.
- Determinar la fracción de purga.
- Calcular la composición de la mezcla de gases que entra en el reactor.

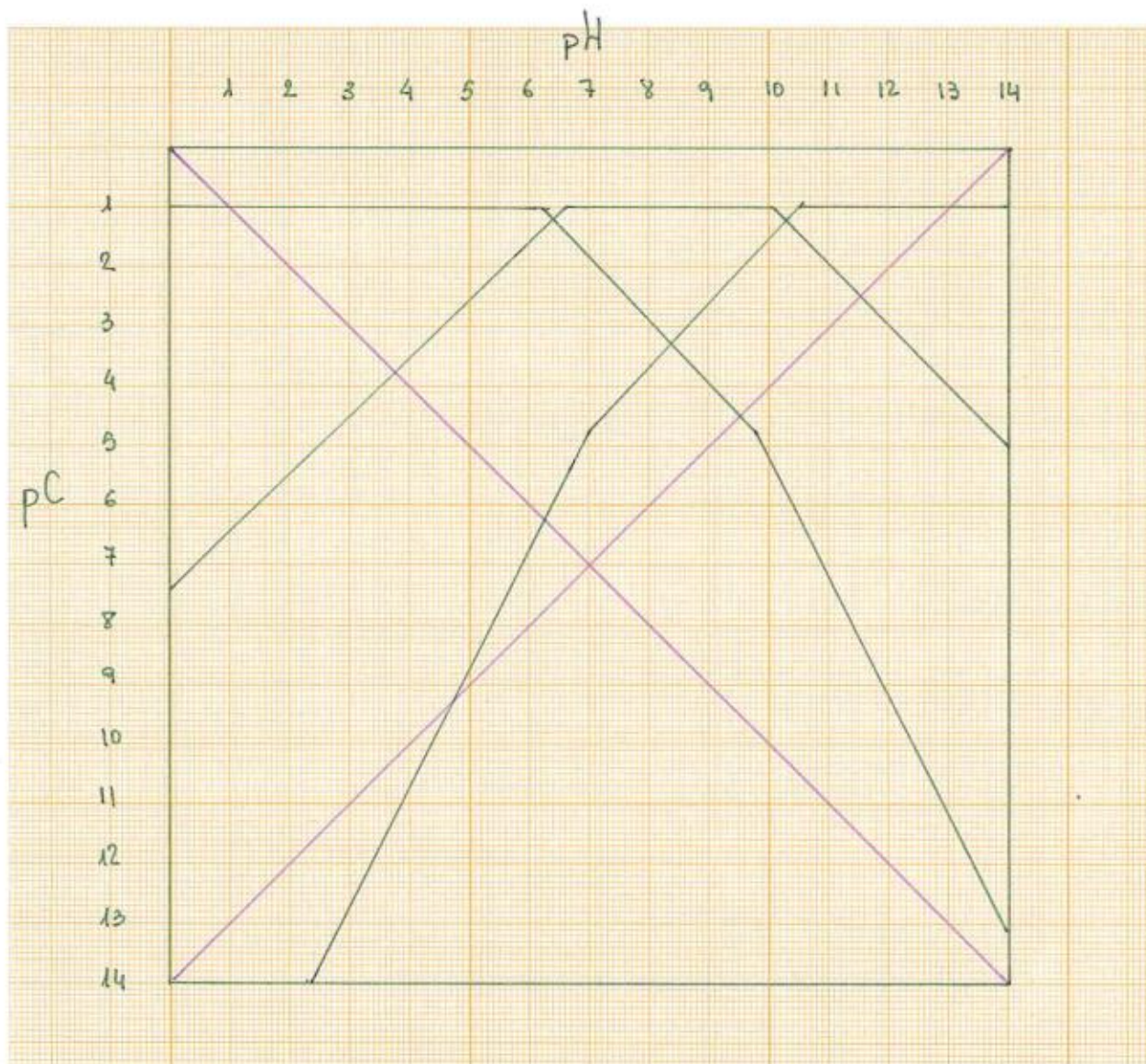
2º.- Suponga que va a realizar una volumetría para determinar la cantidad de hidróxido de sodio y carbonato de sodio presentes en una mezcla usando una disolución de ácido clorhídrico de concentración conocida. Para el ácido carbónico se sabe que $pK_1 = 6,3$ y $pK_2 = 10,4$.

Utilice el diagrama adjunto para responder a las siguientes cuestiones:

- Anotar en el diagrama qué especie está representada en cada línea dibujada.
- Señalar sobre el diagrama los puntos que representan los puntos de equivalencia en la valoración e indique el valor de pH de la disolución en cada uno de ellos.
- Anotar la reacción química que tiene lugar en cada etapa de la valoración.
- Indicar la razón que le ha llevado a elegir los puntos de equivalencia para esta valoración.

PROCEDIMIENTO SELECTIVO DE INGRESO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE EMPLEO TEMPORAL EN LOS CUERPOS DE PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA, PROFESORES ESPECIALISTAS EN SECTORES SINGULARES DE FORMACIÓN PROFESIONAL, PROFESORES DE ESCUELAS OFICIALES DE IDIOMAS, PROFESORES DE MÚSICA Y ARTES ESCÉNICAS, PROFESORES DE ARTES PLÁSTICAS Y DISEÑO Y MAESTROS DE TALLER DE ARTES PLÁSTICAS Y DISEÑO

Orden EDU/1866/2022, de 19 de diciembre (BOCyL de 22 de diciembre)



Orden EDU/1866/2022, de 19 de diciembre (BOCyL de 22 de diciembre)

3º.- Para realizar el control de calidad de un lote de carne picada, se lleva a cabo una serie de ensayos microbiológicos con el fin de evaluar el cumplimiento de la normativa vigente, según la cual este tipo de alimentos debe cumplir los siguientes criterios microbiológicos:

Aerobios mesófilos: $n = 5$, $c = 2$, $m = 5 \cdot 10^5$ ufc/g, $M = 5 \cdot 10^6$ ufc/g,

E. coli: $n = 5$, $c = 2$, $m = 50$ ufc/g, $M = 500$ ufc/g

Salmonella: $n = 5$, $c = 0$, m y $M =$ no detectado/25 g

El procedimiento llevado a cabo fue el siguiente:

- Preparación de diluciones decimales: partiendo de 25 g de cada muestra a analizar, se realizan diluciones decimales hasta la 10^{-3} .
- Primer ensayo: se siembran por duplicado 0,5 mL de cada una de dichas diluciones en placas conteniendo medio PCA, utilizando la siembra de extensión en masa. Tras una incubación a 30°C y 48 horas, se obtienen el siguiente recuento de colonias:

Nº muestra	10^{-1}		10^{-2}		10^{-3}	
	Placa 1	Placa 2	Placa 1	Placa 2	Placa 1	Placa 2
1	323	287	49	32	2	4
2	Incontable	311	315	279	98	67
3	Incontable	331	54	47	0	1
4	Incontable	Incontable	299	284	34	27
5	Incontable	Incontable	339	Incontable	94	89

- Segundo ensayo: partiendo de las diluciones seriadas realizadas previamente, se siembra por triplicado 0,5 mL de cada dilución en 10 mL de BGBL campana Durham. Tras incubar al baño María a $44,5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas se observan los resultados leyendo como positivos los tubos que tienen gas en las campanas en al menos un 10 % de la misma:

Nº muestra	Dilución	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
1	Número de tubos positivos	3	2	1
2	Número de tubos positivos	3	1	1
3	Número de tubos positivos	2	2	1
4	Número de tubos positivos	3	2	1
5	Número de tubos positivos	2	2	1

- Tercer ensayo: investigación de la presencia de *Salmonella* en las muestras mediante el aislamiento diferencial sobre medio sólidos selectivos. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Nº de muestra	1	2	3	4	5
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Orden EDU/1866/2022, de 19 de diciembre (BOCyL de 22 de diciembre)

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

- *“Suspendir 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:

“Suspendir 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”

La etiqueta del medio BGBL utilizado en el segundo ensayo indica:

“Disolver 40 gramos del medio en un litro de agua destilada. Distribuir en tubos de ensayo con campana Durham en porciones de 10 mL cuando la muestra sea de 1 mL o menos. Esterilizar en autoclave a 121 °C durante 15 minutos”.

Tabla de MacGrady (1mL/tubo, 3 diluciones consecutivas).

*** Considerar como si fuera de 0,5 mL.**

Número característico	NMP	Número característico	NMP	Número característico	NMP
000	-	201	1,4	302	6,5
001	0,3	202	2,0	310	4,5
010	0,3	210	1,5	311	7,5
011	0,6	211	2,0	312	11,5
020	0,6	212	3,0	313	16,0
100	0,4	220	2,0	320	9,5
101	0,7	221	3,0	321	15,0
102	1,1	222	3,5	322	20,0
110	0,7	223	4,0	323	30,0
111	1,1	230	3,0	330	25,0
120	1,1	231	3,5	331	45,0
121	1,5	232	4,0	332	110,0
130	1,6	300	2,5	333	140,0
200	0,9	301	4,0		

Responda a las siguientes cuestiones:

- Realice un procedimiento esquematizado (con dibujos), en pasos numerados, de todo el proceso de análisis, desde la preparación de la muestra hasta el resultado final **para una de las muestras del lote** estudiadas.
- Calcule el volumen de agua de peptona necesario para la realización de las diluciones indicadas, así como los gramos a pesar de este, para el análisis de todas las muestras.

Orden EDU/1866/2022, de 19 de diciembre (BOCyL de 22 de diciembre)

- c) Calcule el volumen de medio PCA necesario para la realización de las siembras, así como los gramos a pesar de éste, para el análisis de todas las muestras. Para la preparación de las placas se considerará un volumen de 20 mL/placa.
- d) Calcule el volumen de medio BGBL necesario para la realización de las siembras, así como los gramos a pesar de este, para el análisis de todas las muestras.
- e) ¿Qué equipo emplearías para la realización de la primera dilución? Justifica tu respuesta
- f) Pon un ejemplo de un medio de cultivo adecuado para la investigación de la presencia de *Salmonella*.
- g) ¿Qué tipo de plan de muestreo se aplica a aerobios mesófilos? ¿Cuál es el significado de los parámetros n, c, m y M?
- h) 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.
- i) ¿Cómo podrías saber sin lugar a duda si hay presencia de *E. coli*? Justifica tu respuesta.

4º.- Por tratamiento de un compuesto **A** de peso molecular 126 con potasa acuosa, se aíslan dos sustancias **B** ($C_8H_{16}O$) y **C** ($C_8H_{14}O_2$).

B por reacciones sucesivas con HBr, magnesio, formaldehído y agua da lugar a **D**; el cual forma **E** por deshidratación. En la hidrogenación catalítica de **E**, se obtiene 1-etil-1-metilciclohexano. Por otra parte, **C** reacciona con etanol y ácido sulfúrico dando **F** ($C_{10}H_{18}O_2$), el cual adiciona dos moles de yoduro de metilmagnesio transformándose en **G** ($C_{10}H_{20}O$) tras la hidrólisis. En la deshidratación de **G** se forma **H**, compuesto cuya ozonólisis origina formaldehído e **I** ($C_9H_{16}O$). El tratamiento de **I** con hidroxilamina da lugar a **J** que, por tratamiento con PCl_5 se transforma en **K**. La hidrólisis de **K** conduce a ácido acético y a un compuesto básico **L** ($C_7H_{15}N$) que sometido a degradación de Hofman origina metilenciclohexano.

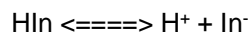
Establézcase la estructura de todos los compuestos mencionados y justifíquense los siguientes datos espectroscópicos de A:

IR: 1739 (f); 2819 (d) y 2722 (d) cm^{-1}

RMN: δ (ppm): 1,0 (s, 3H); 9,0 (s, 1H) entre otros.

Orden EDU/1866/2022, de 19 de diciembre (BOCyL de 22 de diciembre)

5º.- Una disolución acuosa diluida del indicador ácido/base HIn experimenta la siguiente reacción:



Para una disolución de $5,00 \times 10^{-4}$ M de HIn en NaOH 0,1M y HCl 0,1M, se obtuvieron los siguientes datos de absorbancia. Las medidas se realizaron a las longitudes de onda de 485 nm y 625 nm en cubetas de 1,00 cm.

0,1M NaOH	$A_{485} = 0,052$	$A_{625} = 0,823$
0,1M HCl	$A_{485} = 0,454$	$A_{625} = 0,176$

En la disolución de NaOH, prácticamente todo el indicador está presente como In⁻; en la disolución ácida, está todo prácticamente en forma de HIn.

- Calcular las absorptividades molares para In⁻ y para HIn.
- Calcular la constante de acidez del indicador si una disolución tampón de pH=5,00 que contiene una pequeña cantidad e indicador presenta una absorbancia de 0,472 a 485 nm y 0,351 a 625 nm (cubetas de 1,00 cm).
- ¿Cuál es el pH de una disolución que contiene una pequeña cantidad de indicador y que presenta una absorbancia de 0,530 a 485 nm y de 0,216 a 625 nm (cubetas de 1,00 cm)?
- ¿Cuál sería la absorbancia de una disolución $2,00 \times 10^{-4}$ M de indicador que estuviese tamponada a pH = 6,00 a 485 nm y a 625 nm (cubetas de 1,25 cm)?