



**PROCESO SELECTIVO POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA PARA
INGRESO EN LA ESCALA DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE LOS
ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, CONVOCADO POR
RESOLUCION DE 23 DE FEBRERO DE 2022 (BOE Nº 51 DE 1 DE MARZO)**

Tercer ejercicio: Supuesto práctico

**Programa: CIENCIA Y TECNOLOGIA QUIMICA, CIENCIA Y
TECNOLOGIA DE MATERIALES Y CIENCIA Y TECNOLOGIA
FISICAS**

- No abra el **CUADERNILLO** ni empiece el examen hasta que se le indique.
- El tiempo para la realización de este ejercicio será de dos horas desde el momento en el que se indique.
- Debe elegir un supuesto de entre los dos que se proponen.
- Una vez abierto el cuestionario, compruebe que consta de todas las páginas y preguntas y que sea legible. En caso contrario solicite uno nuevo al personal del aula.
- Recuerde cumplimentar sus datos personales en las hojas autocopiativas y numérelas.
- Al finalizar el ejercicio, introduzca las hojas autocopiativas dentro del sobre que se le entregará, incluyendo las que haya utilizado como borrador, las cuales tachará para no ser confundidas con respuestas **NO SEPARE** ninguna de las copias de la **HOJA DE RESPUESTAS**. Una vez finalizado el ejercicio, el personal del aula le indicará los pasos a seguir.
- Podrá llevarse el **CUADERNILLO** al finalizar el tiempo marcado para el ejercicio, pero no antes de ese momento.

Madrid 03 de octubre de 2022



OPCIÓN 1

1. El hidróxido de sodio reacciona con el ácido clorhídrico según la siguiente ecuación:



- A. (1,5 puntos) Calcula el volumen de la disolución de hidróxido de sodio 0,7 M que reacciona con 48 cm³ de una disolución de ácido clorhídrico 0,3 M.
- B. (1,5 puntos) Calcula los gramos de hidróxido de sodio que se necesitan para preparar 50 cm³ de la disolución 0,7 M.
- C. (1,5 puntos) Si pudieras recuperar el cloruro de sodio producido en la reacción, calcula cuantos gramos tendrías que recoger.
- D. (1,5 puntos) Calcula la molalidad de la disolución de cloruro de sodio producida en la reacción.
- E. (1 puntos) Calcula las ppm de cloruro de sodio, en la disolución resultante.

Datos:

*Pm Na = 23 gr/mol, Pm Cl = 35,45 gr/mol, Pm O₂ = 16 gr/mol, Pm H = 1 gr/mol
Densidad de las disoluciones = 1,15 gr/ml*



2. En un laboratorio se trabaja con un cromatógrafo de gases el cual está provisto de una columna de 30 metros. Las condiciones del inyector y del detector están fijadas previamente, se utiliza helio como gas portador. Se analiza una mezcla de cinco hidrocarburos ligeros, recogidos con nitrógeno como diluyente. Los picos son de tipo gaussiano y se han obtenido los siguientes datos:

Hidrocarburo	t_R (min)	ω (min)	Área relativa del pico	Respuesta relativa del detector
A	3,2	0,15	14,5	0,70
B	5,5	0,20	26,5	0,75
C	7,0	0,30	18,0	0,80
D	8,5	0,15	35,4	0,73
E	10,0	0,20	17,0	0,90

- A. **(2,5 puntos)** Calcula el número de platos teóricos de cada compuesto de la mezcla. ¿Explica porque ese número es diferente?
- B. **(2 puntos)** Calcula la altura equivalente a un plato teórico de la columna para cada compuesto de la mezcla, razona y explica: ¿la columna es eficiente?
- C. **(2 puntos)** Calcula el porcentaje de cada compuesto en la mezcla.
- D. **(2 puntos)** Razona la respuesta, cuáles de las condiciones que no están fijadas en el enunciado del problema podrías variar para acortar el tiempo final del análisis.
- E. **(2 puntos)** Que tipo de detector piensas que se utiliza para este análisis. Qué tipo de detector debes utilizar si tuvieses que determinar el porcentaje de nitrógeno de la mezcla.



3. Dos sustancias A y B tienen el mismo coeficiente de extinción molar a 260 nm, dicho coeficiente es de $1,8 \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. A 340 nm la sustancia A no absorbe, pero la sustancia B tiene un coeficiente de extinción molar de $6,22 \cdot 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. Una disolución que contiene A + B, presenta una absorbancia de 0,2150 a 340 nm y de 0,8502 a 260 nm y se mide en una celda que tiene una longitud de paso de 1,5 cm.

- A. **(2 puntos)** Defina la Ley de Lambert-Beer y su expresión matemática.
- B. **(2,5 puntos)** Calcule la concentración de la sustancia A.
- C. **(2 puntos)** Calcule la concentración de la sustancia B.
- D. **(2 puntos)** Calcule los valores de absorbancia para los siguientes valores de transmitancia: $T_1 = 0,542$, $T_2 = 0,310$, $T_3 = 0,228$, $T_4 = 0,896$

4. **(2 puntos)** Se disuelven 0,8 gramos de ácido sulfúrico con una pureza de 35% en 80 cm^3 de agua. Calcule el pH de la disolución a 25°C .

5. **(2 puntos)** Se disuelven en agua 1,9 gramos de hidróxido de sodio y 5,6 gramos de hidróxido de bario hasta completar 900 ml de disolución. Calcule el pH de la disolución a 25°C .

Datos:

$P_m \text{ Na} = 23 \text{ gr/mol}$, $P_m \text{ Ba} = 137,22 \text{ gr/mol}$, $P_m \text{ S} = 32,06 \text{ gr/mol}$, $P_m \text{ O}_2 = 16 \text{ gr/mol}$, $P_m \text{ H} = 1 \text{ gr/mol}$



OPCIÓN 2

PROBLEMA 1

Los resultados obtenidos en un ensayo de tracción de una barra cilíndrica de una aleación metálica de longitud calibrada $l_0 = 50.00$ mm y $d_0 = 10.0$ mm se muestran en la siguiente tabla.

Carga axial aplicada (kN)	Longitud calibrada (mm)
0	50.00
20	50.08
40	50.16
60	50.247
70.6	52.700
71.2 (Máximo)	54.00
67.6 (Fractura)	57.00

- A. (3 puntos) A partir de la tabla anterior, calcular los datos de tensión-deformación de ingeniería correspondientes y disponerlos en una tabla.
- B. (2 puntos) Representar la tabla calculada en el apartado anterior en un gráfico tensión-deformación. Para mayor claridad, representar la segunda parte del gráfico con una escala mayor en el eje de deformaciones.
- C. (1 punto) Sobre el gráfico del apartado anterior, señalar la zona de deformación plástica, zona de deformación elástica, límite elástico, resistencia a la tracción y punto de fractura.
- D. (2 puntos) A partir de la curva obtenida, determinar el módulo elástico y la resistencia a la tracción.
- E. (2 puntos) Si después del fallo, la barra de aleación metálica tiene una longitud calibrada final de 56.55 mm y un diámetro final en la superficie de fractura de 8.20 mm, calcular los parámetros que nos dan una medida de la ductilidad de la aleación.



PROBLEMA 2

Sabiendo que la resistividad del cobre puro a temperatura ambiente (25 °C) es $1.67 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ y su coeficiente de resistividad dependiente de la temperatura es $0.0068 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

- A. (2 puntos) Calcular la conductividad del cobre puro a 300 °C.
- B. (2 puntos) Calcular la conductividad del cobre puro a -50 °C.

PROBLEMA 3

El resultado de un experimento de difracción de rayos X con $\lambda = 0.7107 \text{ \AA}$ muestra ocho picos de difracción en los siguientes ángulos 2θ :

Picos	1	2	3	4	5	6	7	8
2θ	20.2	28.72	35.36	41.07	46.19	50.9	55.28	59.42

- A. (3 puntos) Calcular las distancias interplanares que producen difracción.
- B. (2 puntos) Sabiendo que es una red cúbica, calcular el parámetro reticular del material.
- C. (3 puntos) Determinar qué tipo de estructura cristalina cúbica, centrada en las caras (FCC) o centrada en el cuerpo (BCC), presenta el material.
- D. (2 puntos) Calcular el radio atómico.



PROBLEMA 4

Un acero al carbono presenta los siguientes datos de magnetización.

H (A/m)	B (T)
0	0.000
15	0.003
30	0.007
50	0.100
60	0.300
70	0.630
80	0.900
100	1.140
150	1.340
200	1.410
300	1.480

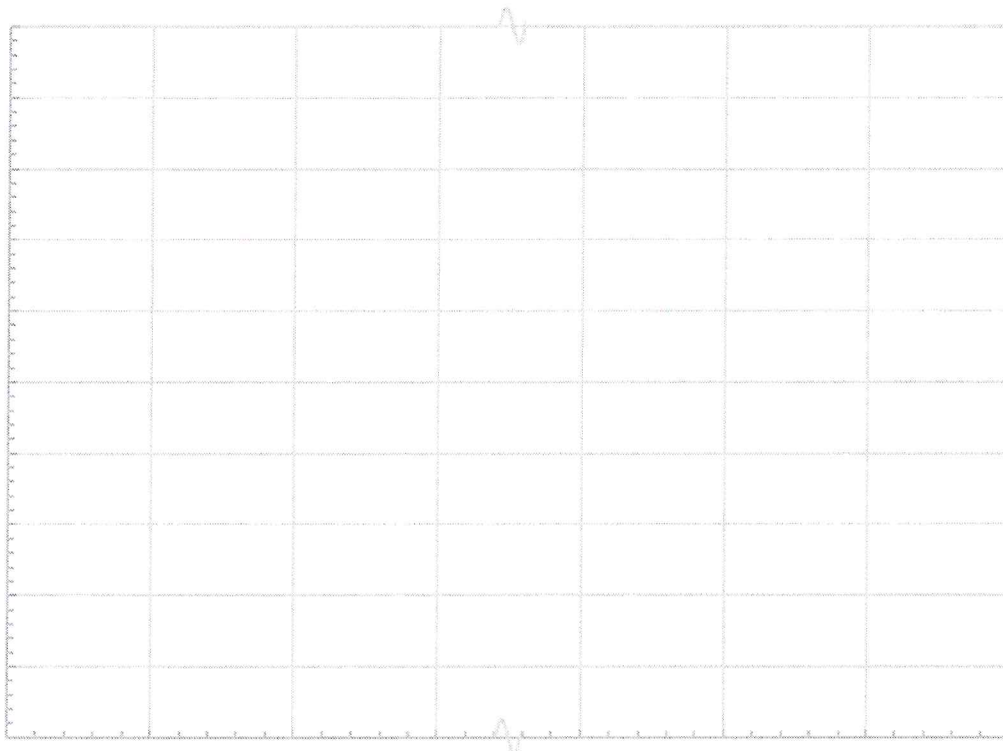
- A. **(2 puntos)** Representar la gráfica del campo magnético inducido (B) respecto a la excitación magnética (H).
- B. **(1 punto)** Calcular la permeabilidad inicial y la permeabilidad relativa inicial, conociendo que la permeabilidad magnética en el vacío es de $4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}\cdot\text{A}^{-1}$.
- C. **(1 punto)** Determinar el valor máximo de la permeabilidad.
- D. **(1 punto)** Determinar el valor de H para el máximo de permeabilidad.
- E. **(1 punto)** Calcular el valor de la susceptibilidad que corresponde con el máximo en la permeabilidad.



ANEXO A OPCIÓN 2:

PROBLEMA 1

Plantilla para facilitar la ejecución del gráfico del apartado b), con rotura de escala en el eje de abscisas. Copiar a la hoja autocopiativa de resolución.



PROBLEMA 4

Plantilla para facilitar la ejecución del gráfico del apartado a). Copiar a la hoja autocopiativa de resolución.

