



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

QUÍMICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS

CURSO 2024-2025

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Todas las cuestiones deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.
 - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su identificación (1A, 1B, 2A, etc.).
 - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
 - e) Exprese solo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas.
 - f) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas, ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - h) En caso de responder a más preguntas, serán tenidas en cuenta las respondidas en primer lugar hasta alcanzar el máximo requerido.

PREGUNTA 1.- (2 puntos). Responda a UNA de las siguientes cuestiones (1A o 1B).

- 1A.**
- a) Razone cuál es el número máximo de electrones en un átomo que pueden tener los números cuánticos $n = 2$ y $m_s = -1/2$.
 - b) Escriba un conjunto de números cuánticos válido de un electrón alojado en un orbital $3p$.
 - c) Justifique cuántos electrones tiene el átomo de fósforo en la capa de valencia.
 - d) Explique cuántos electrones desapareados tiene el átomo de hierro en su estado fundamental.

1B. Razone las siguientes afirmaciones:

- a) A 25°C y 1 atm, el agua es un líquido y el sulfuro de hidrógeno es un gas.
- b) El NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .
- c) A 25°C y 1 atm, el difluor y el dicloro son gases, el dibromo es líquido y el yodo es sólido.
- d) El KCl tiene un punto de fusión mayor que el Cl_2 .

PREGUNTA 2.- (2 puntos). Responda a UNA de las siguientes cuestiones (2A o 2B).

2A. Dados los siguientes potenciales normales de reducción: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$; $E^\circ(\text{HNO}_3/\text{NO}) = +0,96 \text{ V}$. Razone cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Cuando se introduce un trozo de Cu metálico en ácido nítrico (HNO_3), el Cu pasa a la disolución como iones Cu^{2+} .
- b) Al introducir Ni metálico en una disolución de Cu^{2+} , el Ni se oxida a Ni^{2+} .
- c) Si se añade Ni metálico a una disolución de ácido nítrico, el Ni no se oxida.
- d) El HNO_3 es la especie más oxidante.

2B. La reacción $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}$ es de primer orden respecto a cada uno de los reactivos. Cuando la concentración de A es $0,2 \text{ M}$ y la de B es $0,8 \text{ M}$, la velocidad de formación de C es $5,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a) Determine la constante de velocidad.
- b) ¿Cuánto valdrá la velocidad en el momento en que $[\text{A}] = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y $[\text{B}] = 0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?
- c) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- d) Razone cómo afectaría a la velocidad de la reacción la adición de un catalizador.

PREGUNTA 3.- (2 puntos). Responda a UNO de los siguientes problemas (3A o 3B).

3A. El magnesio se obtiene por electrólisis de MgCl_2 fundido. Basándose en las semirreacciones correspondientes, calcule:

- a) La masa de metal que se depositará si se hace pasar por la cuba electrolítica una corriente de 50 A durante 1 hora.
- b) El volumen de $\text{Cl}_2(\text{g})$ generado a 650 K y $1,18 \text{ atm}$.

Datos: $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Masas atómicas relativas: $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Mg} = 24,3$

3B. En el laboratorio nos encontramos una botella de 1 L que contiene una disolución diluida de amoníaco (NH_3) sin indicar su concentración. Medimos su pH y resulta ser $10,8$.

- a) Determine la concentración molar de NH_3 y el grado de disociación en dicha disolución.
- b) Para preparar una disolución de NaOH que tenga el mismo pH que la disolución diluida de amoníaco anterior, ¿qué masa de NaOH necesitaríamos disolver en un volumen final de 500 mL de disolución?

Datos: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; Masas atómicas relativas: $\text{Na} = 23$; $\text{O} = 16$; $\text{H} = 1$



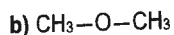
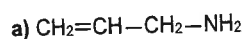
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y PRUEBA DE ADMISIÓN

QUÍMICA

ANDALUCÍA, CEUTA, MELILLA y CENTROS en MARRUECOS
CURSO 2024-2025

PREGUNTA 4.- (1,5 puntos). Responda la cuestión 4A y SOLO DOS apartados de la cuestión 4B.

4A. Nombre o formule los siguientes compuestos:



4B. a) Razone cuál de estos compuestos es soluble en agua: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ y $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3$

b) Escriba los productos de la reacción $\text{C}_6\text{H}_6(\text{benceno}) + \text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$

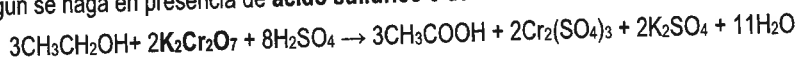
c) Explique si el compuesto $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ presenta estereoisomería y, en caso afirmativo, indique el tipo.

PREGUNTA 5.- (2,5 puntos). Responda TODOS los apartados planteados.

NO A LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Las bebidas alcohólicas, presentes en diversas culturas y celebraciones, contienen etanol, una sustancia psicoactiva que perjudica al sistema nervioso central. Está científicamente demostrado que afecta a la memoria, el aprendizaje, la coordinación y la capacidad de tomar decisiones. Además, como el hígado es el principal órgano encargado de metabolizar el alcohol, su consumo excesivo puede llevar a enfermedades hepáticas como la cirrosis. También debilita las defensas del organismo, haciéndolo más vulnerable a infecciones, así como agravar problemas de salud mental como la depresión y la ansiedad.

Los test de alcoholemia se basan en la reacción redox del etanol en el aire espirado con una sal de cromo para dar ácido acético y $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ o **nitrito de cromo(III)**, según se haga en presencia de **ácido sulfúrico** o de ácido nítrico:

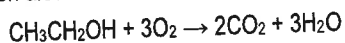


Además, las bebidas alcohólicas aportan una cantidad significativa de calorías vacías, es decir, calorías que no proporcionan nutrientes esenciales como vitaminas y minerales, lo que contribuye al aumento de peso y a la obesidad. Aunque el cuerpo metaboliza el alcohol de forma diferente, se pueden calcular las calorías que aporta una botella de whisky (700 mL) mediante la entalpía de combustión del etanol que contiene.

Sustancia	ΔH_f° (kJ·mol ⁻¹)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$	-277,7
$\text{CO}_2(\text{g})$	-393,5
H_2O	-285,8

Bebida	Etanol (% en volumen)
Cerveza	4,5
Vino	12,5
Whisky	40,0

a) Calcule las kilocalorías que aporta el contenido en alcohol de una botella de whisky, basándose en la combustión del etanol: **(1 punto)**



Datos: Masas atómicas relativas: C= 12, O= 16; H= 1; densidad del etanol= 0,789 g·mL⁻¹; 1 kcal= 4,18 kJ

b) ¿Qué masa de $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ se obtendría en el test de alcoholemia si utilizamos 2 mL de H_2SO_4 (96% de riqueza en masa y densidad 1,84 g·mL⁻¹)? **(1 punto)**

Datos: Masas atómicas relativas: S= 32; Cr= 52

c) Nombre o formule los cuatro compuestos que aparecen en negrita. **(0,5 puntos)**