



- Instrucciones:
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1,2,3 y 4) hasta 1'5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se podrán utilizar calculadoras que no sean programables.

### OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Sulfuro de hidrógeno **b)** Tetrahidruro de silicio **c)** Fenol **d)**  $\text{LiClO}_3$  **e)**  $\text{MnO}_2$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
- 2.- **a)** Indique el número de electrones desapareados que hay en los siguientes átomos:  
 $\text{As}$  ( $Z = 33$ )     $\text{Cl}$  ( $Z = 17$ )     $\text{Ar}$  ( $Z = 18$ )
- b)** Indique los grupos de números cuánticos que corresponderán a esos electrones desapareados.
- 3.- **a)** ¿Tiene el  $\text{Zn}^{2+}$  capacidad para oxidar el  $\text{Br}^-$  a  $\text{Br}_2$  en condiciones estándar? Razone la respuesta. Datos:  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,06 \text{ V}$ .
- b)** Escriba, según el convenio establecido, la notación simbólica de la pila que se puede formar con los siguientes electrodos:  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  ( $E^\circ = -0,76 \text{ V}$ );  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ( $E^\circ = 0,34 \text{ V}$ ).
- 4.- Considere las siguientes moléculas:  
 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$      $\text{CH}_3\text{COCH}_3$      $\text{CH}_3\text{CONH}_2$      $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- a)** Identifique sus grupos funcionales.
- b)** ¿Cuál de estos compuestos daría propeno mediante una reacción de eliminación? Escriba la reacción.
- 5.- En la combustión de 5 g de metano,  $\text{CH}_4$ , llevada a cabo a presión constante y a  $25^\circ\text{C}$ , se desprenden 275 kJ. En estas condiciones, determine:
- a)** La entalpía de formación y de combustión del metano.
- b)** El volumen de metano necesario para producir  $1 \text{ m}^3$  de  $\text{CO}_2$ , medidos a  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm.
- Datos:  $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2(\text{g})] = -393 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$ .  
Masas atómicas: C = 12; H = 1.
- 6.- El ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) es un buen conservante de alimentos ya que inhibe el desarrollo microbiano, siempre y cuando el medio posea un pH inferior a 5. Calcule:
- a)** Si una disolución acuosa de ácido benzoico de concentración  $6,1 \text{ g/L}$  es adecuada como conservante.
- b)** El grado de disociación del ácido en disolución.
- Datos:  $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,5 \cdot 10^{-5}$ . Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1.

## OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Sulfato de aluminio **b)** Hidróxido de mercurio (II) **c)** 2-Metil-3-hexanol **d)** HNO<sub>3</sub> **e)** Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub> **f)** CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- 2.- En 5 moles de CaCl<sub>2</sub>, calcule:
  - a) El número de moles de átomos de cloro.
  - b) El número de moles de átomos de calcio.
  - c) El número total de átomos.
- 3.- Dadas las moléculas CF<sub>4</sub> y NH<sub>3</sub>:
  - a) Representélas mediante estructuras de Lewis.
  - b) Justifique su geometría mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - c) Indique la hibridación del átomo central.
- 4.- Complete los siguientes equilibrios ácido-base e identifique los pares conjugados, según la teoría de Brønsted-Lowry:
  - a)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons$
  - b)  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
  - c)  $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
- 5.- Una disolución acuosa de CH<sub>3</sub>COOH, del 10 % en peso, tiene 1'055 g/mL de densidad. Calcule:
  - a) La molaridad.
  - b) Si se añade un litro de agua a 500 mL de la disolución anterior, ¿cuál es el porcentaje en peso de CH<sub>3</sub>COOH de la disolución resultante? Suponga que, en las condiciones de trabajo, la densidad del agua es 1 g/mL.Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16.
- 6.- Dada la siguiente reacción redox:  $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ 
  - a) Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
  - b) Calcule los moles de I<sub>2</sub> que se obtienen cuando 1 L de una disolución 2 M de KI se ponen a reaccionar con 2 L de una disolución 0'5 M de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.