

QUÍMICA

INDICACIONES

- El ejercicio consta de tres apartados.
- APARTADO 1 consta de una pregunta obligatoria.
- APARTADO 2 consta de cuatro preguntas. El alumnado debe elegir tres preguntas. En caso de realizar las cuatro preguntas se corregirán las tres que aparezcan resueltas en primer lugar.
- APARTADO 3 consta de dos preguntas. El alumnado debe elegir una pregunta. En caso de realizar las dos preguntas se corregirá la que aparezca resuelta en primer lugar.
- El alumnado debe realizar un total de cinco ejercicios.
- Entre corchetes se indica la puntuación máxima de cada pregunta y apartado.
- Se permite utilizar una calculadora científica básica con funciones estadísticas, pero queda prohibido el uso de calculadoras gráficas y/o programables, así como el de cualquier dispositivo con capacidad de almacenar y/o transmitir datos.

APARTADO 1 [2 puntos]. Pregunta Obligatoria

Pregunta 1 [2 puntos]. Considere los siguientes compuestos CS_2 y CO_2 , y responda a las siguientes cuestiones:

- a) **[0,50 puntos].** Represente las estructuras de Lewis de ambos compuestos y explique brevemente cómo será su geometría.
- b) **[0,50 puntos].** Justifique por qué el CS_2 se presenta como líquido a temperatura ambiente, mientras que el CO_2 es gas en las mismas condiciones.
- c) **[0,50 puntos].** Justifique si son válidas o no las siguientes combinaciones de números cuánticos (n, l, m, s):
 $(3, 0, 1, -1/2); (2, 1, 0, +1/2); (3, 2, 0, +1/2); (2, 2, 0, +1/2)$
- d) **[0,50 puntos].** Escriba la configuración electrónica del Cu ($Z = 29$) y explique si alguno de los conjuntos de números cuánticos del apartado c) podría corresponder al electrón diferenciador del Cu.

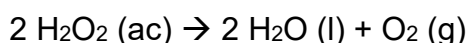
Datos: Número atómico (Z): C = 6; O = 8; S = 16.

APARTADO 2 (elegir 3 preguntas)

Pregunta 2 [2 puntos]. La reacción $X + Y \rightarrow \text{productos}$ presenta una ley de velocidad de primer orden respecto a X y de primer orden respecto a Y. Cuando la concentración de X es de 0,15 M y la de Y es de 0,75 M, la velocidad de reacción es de $4,2 \times 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a) **[0,50 puntos].** Calcule el valor de la constante de velocidad de la reacción.
- b) **[0,50 puntos].** Calcule la velocidad de reacción cuando las concentraciones de X e Y son 0,5 M.
- c) **[1 punto].** Razone dos formas de aumentar la velocidad de la reacción.

Pregunta 3 [2 puntos]. Considere la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno:



- a) **[0,75 puntos].** Justifique si la descomposición del peróxido de hidrógeno es un proceso endotérmico o exotérmico.
- b) **[1,25 puntos].** Determine si el proceso es espontáneo en condiciones estándar y razone si su espontaneidad se mantiene o no a cualquier temperatura.

Datos: $\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) = -187,8$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$; $S^\circ (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) = 109,6$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 70$; $\text{O}_2(\text{g}) = 205$.

Pregunta 4 [2 puntos]. En un recipiente de 3 L se introducen 0,03 moles de N_2 y 0,04 moles de H_2 . Se eleva la temperatura hasta 400 °C, y la reacción $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$ alcanza el equilibrio, obteniéndose $\Delta H_r < 0$ y una concentración de NH_3 de 0,00475 M.

- a) **[1 punto].** Calcule las presiones parciales de cada sustancia en el equilibrio y la presión total.
- b) **[0,50 puntos].** Obtenga K_p y K_c .
- c) **[0,50 puntos].** Justifique cómo se modifica el equilibrio al disminuir la temperatura.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Pregunta 5 [2 puntos]. El metal de zinc reacciona con nitrato potásico en presencia de ácido sulfúrico según la siguiente reacción:



- a) **[1 punto].** Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- b) **[0,50 puntos].** Justifique qué compuesto actúa como reductor y cuál es el número de electrones que se intercambian en el proceso.
- c) **[0,50 puntos].** Calcule cuántos gramos de zinc reaccionan con 50 gramos de nitrato potásico.

Datos: masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16; S = 32; K = 39; Zn = 65,3.

APARTADO 3 (elegir 1 pregunta).

Pregunta 6 [2 puntos]. Realice las siguientes tareas:

- a) **[1 punto].** Indique cuáles de los siguientes compuestos son isómeros entre sí y especifique el tipo de isomería que presentan: a1) propan-1-ol; a2) butano; a3) 2-metilpropano; a4) metoxietano.
- b) **[1 punto].** Complete las siguientes reacciones químicas e indique el tipo de reacción:
- b1)** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow$
- b2)** $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow$

Pregunta 7 [2 puntos]. Realice las siguientes tareas:

- a) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos y nombre un isómero de función de cada uno de ellos:
- a1) [0,50 puntos].** butan-1-ol
- a2) [0,50 puntos].** Metil propanoato
- b) **[1 punto].** Escriba los productos mayoritarios esperados para las siguientes reacciones químicas e indique el tipo de reacción:
- b1)** $\text{but-2-eno} + \text{Br}_2 \rightarrow$
- b2)** $\text{butan-2-ol} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{calor}}$