

QUÍMICA

INDICACIONES

- El ejercicio consta de tres apartados.
- APARTADO 1 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.
- APARTADO 2 consta de cuatro preguntas, la pregunta obligatoria y tres preguntas más. El alumnado debe realizar la pregunta obligatoria y elegir dos preguntas adicionales entre la 4, 5 y 6. En caso de realizar las cuatro preguntas se corregirá la pregunta obligatoria y del resto las dos 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]. Elige una de las dos preguntas.

Pregunta 1. [2 puntos]. Considere los siguientes compuestos PF_3 y OCS , y responda a las siguientes cuestiones:

- a) **[0,50 puntos].** Represente sus estructuras de Lewis e indique cuántos pares de electrones no enlazantes tiene el átomo central.
- b) **[0,50 puntos].** Justifique la polaridad de ambos compuestos.
- c) **[0,50 puntos].** Sabiendo que el Sr tiene un número atómico igual a 38, indicar a qué grupo y periodo pertenece.
- d) **[0,50 puntos].** Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n, l, m, s) para el electrón diferenciador del Sr.

Datos: Número atómico (Z): C = 6; O = 8; F = 9; P = 15; S = 16.

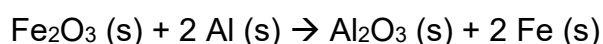
Pregunta 2 [2 puntos]. Realizar las siguientes tareas:

- a) **[0,50 puntos].** Para la molécula BeCl_2 , razone la geometría que presenta y justifique el tipo de hibridación para el átomo central.
- b) **[0,50 puntos].** Explique por qué los puntos de ebullición del HF (293 K) y del HCl (188 K) son tan diferentes.
- c) **[0,50 puntos].** Dada la siguiente configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. Escribe un posible conjunto de números cuánticos (n, l, m, s) para su electrón diferenciador.
- d) **[0,50 puntos].** Justificar brevemente cuántos electrones de valencia, y cuántos electrones desapareados, tendrá el elemento del apartado c, en su estado fundamental.

Datos: Número atómico (Z): H = 1; Be = 4; F = 9; Cl = 17.

APARTADO 2. Además de la pregunta obligatoria (Pregunta 3), elegir 2 preguntas entre las 4, 5 y 6.

Pregunta 3 (obligatoria). [2 puntos]. El aluminio se caracteriza por ser un agente reductor muy potente debido a su elevada afinidad por el oxígeno. Esta propiedad le permite intervenir eficazmente en procesos de reducción de óxidos metálicos, liberando al metal correspondiente. Un ejemplo de ello es la reducción del óxido de hierro (III) a hierro metálico, según la siguiente reacción:

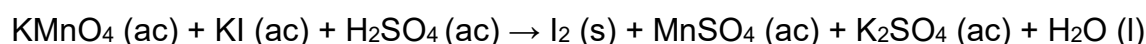


- a) **[1 punto].** Calcule el calor desprendido en la reducción de 200 g de Fe_2O_3 a 298 K.
- b) **[1 punto].** Calcule la variación de energía libre de Gibbs a 298 K. ¿Es espontánea la reacción a esa temperatura? Razone la respuesta.

Datos: ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) = -821,37$; $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = -1668,24$; S° ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$): $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) = 90$; $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = 51$; $\text{Al}(\text{s}) = 28,3$; $\text{Fe}(\text{s}) = 27,2$.

masas atómicas: Fe = 55,85; Al = 26,98; O = 16.

Pregunta 4 [2 puntos]. Considere la siguiente reacción química:



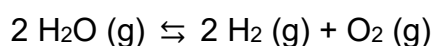
- a) **[1 punto]**. Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
- b) **[0,50 puntos]**. Explique cuál es la especie oxidante y cuál la reductora, y cómo varían sus números de oxidación.
- c) **[0,50 puntos]**. Se dispone de una disolución de permanganato de potasio 2 M. ¿Qué volumen habrá que utilizar si se quiere obtener 2 moles de yodo?

Pregunta 5 [2 puntos]. Se dispone de 100 mL de una disolución 0,01 M de ácido hipocloroso (HClO).

- a) **[0,75 puntos]**. Calcule el grado de disociación de dicho ácido.
- b) **[0,50 puntos]**. Calcule el pH de la disolución.
- c) **[0,75 puntos]**. Razone si la disolución de una sal procedente de dicho ácido (KClO) tendrá carácter ácido, básico o neutro.

Datos: $K_a(\text{HClO}) = 3 \times 10^{-8}$

Pregunta 6 [2 puntos]. A una temperatura de 2600 K, se introduce 1 mol de agua en un recipiente vacío de 100 L, estableciéndose el siguiente equilibrio:



con $K_p = 4,2 \times 10^{-5}$. Realice las siguientes tareas:

- a) **[0,50 puntos]**. Calcule K_c .
- b) **[0,50 puntos]**. Calcule el número de moles de O_2 en el equilibrio.
- c) **[1 punto]**. Justifique cómo se modifica el equilibrio al aumentar la presión total por disminución de volumen.

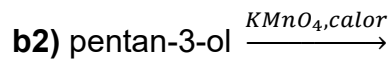
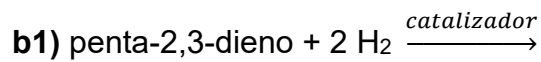
Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

APARTADO 3. Elige una de las dos preguntas.

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

- a) Dado el siguiente compuesto $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, realice las siguientes tareas:
- a1) [0,50 puntos]**. Explique si puede presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica y/o óptica).
- a2) [0,50 puntos]**. Escriba y nombre un isómero estructural de cadena y otro de posición de dicho compuesto.

b) **[1,00 punto]**. Escriba los productos mayoritarios esperados para las siguientes reacciones químicas e indique el tipo de reacción:



Pregunta 8 [2 puntos]. Realice las siguientes tareas:

a) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos e indique justificadamente si pueden presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica y/o óptica):

a1) [0,50 puntos]. but-3-en-1-ol

a2) [0,50 puntos]. pent-3-en-1-ol

b) Complete y ajuste las siguientes reacciones orgánicas e indique el tipo de reacción:

b1) [0,50 puntos]. CH₃-CH₂-CH₂Br + KOH →

b2) [0,50 puntos]. CH₃-CH₂-CH=CH₂ + HI →