

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. 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 una pregunta obligatoria.
- 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 (elegir 1 pregunta)

Pregunta 1 [2 puntos]. Considere los siguientes compuestos NH_3 , Cl_2 , Mg y NaBr y responda a las siguientes tareas:

- a) **[0,50 puntos].** Razone el tipo de enlace presente en cada uno de ellos.
- b) **[0,50 puntos].** Razone si conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente.
- c) **[0,50 puntos].** Sabiendo que el Ba tiene un número atómico igual a 56, escriba su configuración electrónica.
- d) **[0,50 puntos].** Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n , l , m , s) para el electrón diferenciador del Ba.

Datos: Número atómico (Z): $\text{H} = 1$; $\text{N} = 7$; $\text{Na} = 11$; $\text{Mg} = 12$; $\text{Cl} = 17$; $\text{Br} = 35$.

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

- a) **[0,50 puntos].** Para la molécula BH_3 , razone la geometría que presenta y justifique el tipo de hibridación para el átomo central.
- b) **[0,50 puntos].** Ordene, justificadamente, según su punto de fusión los siguientes compuestos: H_2O , LiF y CH_4 .
- c) **[0,50 puntos].** Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos (n, l, m, s):
(1, 0, -1, +1/2); (3, 2, -2, -1/2); (4, 3, 2, -1/2); (5, 2, 2, +1/2); (2, -1, -1, +1/2)
Explique brevemente cuál o cuáles de ellos no son posibles para un electrón de un átomo.
- d) **[0,50 puntos].** Escriba la configuración electrónica del Fe ($Z = 26$) y explique si alguno de los conjuntos de números cuánticos del apartado c) puede corresponder al electrón diferenciador del Fe.

Datos: Número atómico (Z): H = 1; Li = 3; B = 5; C = 6; O = 8; F = 9.

APARTADO 2 (elegir 3 preguntas)

Pregunta 3 [2 puntos]. Considere la siguiente reacción química y responda a las siguientes tareas:



- a) **[1 punto].** Ajuste la ecuación anterior aplicando el método del ion-electrón, señalando cuales son las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- b) **[1 punto].** ¿Cuántos gramos de KBiO_3 son necesarios para reaccionar con 20 mL de una disolución de 0,5 M de MnCl_2 ? Y ¿cuál será el rendimiento de la reacción sabiendo que se han obtenido 0,85 g de KCl ?

Dato: masas atómicas: Cl = 35,5; O = 16; Bi = 209; K= 39.

Pregunta 4 [2 puntos]. En la fermentación anaerobia de una cierta cantidad de glucosa sólida ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), a presión de una atmósfera y 298 K, se liberan 1692,5 kJ de calor. En dicha fermentación, la glucosa se convierte en etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) líquido, desprendiéndose además dióxido de carbono, de acuerdo a la siguiente reacción:



- a) **[0,50 puntos].** Calcule la entalpía de la reacción.

- b) **[0,50 puntos]**. ¿Cuántos kilos de glucosa se han fermentado para liberar ese calor?
- c) **[1 punto]**. Si la variación de entropía (ΔS°) de la fermentación de glucosa es $536,9 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, calcule la variación de la energía libre de Gibbs (ΔG°) en las condiciones de fermentación, indicando si el proceso será espontáneo.

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) = -1273,3$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) = -277$; $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$.
masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

Pregunta 5 [2 puntos]. Se prepara una disolución de ácido nitroso (HNO_2) de $\text{pH} = 2,29$. Realice las siguientes tareas:

- a) **[0,75 puntos]**. Determine la concentración inicial del ácido.
- b) **[0,50 puntos]**. Calcule el grado de disociación del ácido.
- c) **[0,75 puntos]**. A 200 mL de la disolución del enunciado se le adicionan 509 mg de NaOH. Escriba la reacción que transcurre y justifique si la disolución resultante tendrá carácter ácido, básico o neutro.

Datos: $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \times 10^{-4}$
masas atómicas: H = 1; O = 16; Na = 23.

Pregunta 6 [2 puntos]. Los productos de solubilidad del cloruro de plata (AgCl) y del fosfato de plata (Ag_3PO_4) son respectivamente: $1,6 \times 10^{-10}$ y $1,8 \times 10^{-18}$. Indique razonadamente:

- a) **[1 punto]**. ¿Qué sal será más soluble en agua?
- b) **[1 punto]**. ¿Cómo se modificará la solubilidad, si se las disuelve en una disolución de nitrato de plata (AgNO_3)?

APARTADO 3 (pregunta obligatoria)

Pregunta 7 [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) 4-metil-pentan-2-ona; a2) 2-metilpropan-1-ol; a3) 3,3-dimetilbutanal; a4) butan-1-ol.
- b) **[1 punto]**. Complete y ajuste las siguientes reacciones e indique el tipo de reacción:
- b1) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{HI} \rightarrow$
- b2) $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow$