

El examen consta de 8 preguntas, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Cada pregunta **vale 2 puntos**. Si responde más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- 1.1. Dada la siguiente afirmación, justifique **razonadamente** si es verdadera o falsa: “El radio atómico del bromo es mayor que el del potasio”
1.2. Discuta **razonadamente** quién tiene mayor punto de ebullición el etano o el etanol.

PREGUNTA 2 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- 2.1. Teniendo en cuenta que la geometría electrónica del BeCl_2 es lineal, explique **razonadamente** qué orbitales híbridos empleará el átomo de berilio para formar los enlaces en la molécula, indicando cómo se forman dichos orbitales híbridos y la distribución de electrones en estos.
2.2. Discuta **razonadamente** si es cierto que según la teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia la molécula de cloroformo, CHCl_3 , es tetraédrica y presenta un momento dipolar distinto de cero.

PREGUNTA 3 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- 3.1. Dadas las siguientes parejas de moléculas, nombre o formule cada especie según corresponda, y **razone** si en cada pareja las moléculas son isómeros entre sí, y de ser así indique el tipo de isomería:
3.1.1. Acetato de metilo y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
3.1.2. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ y propan-2-ol
3.2. Dadas dos disoluciones de igual concentración inicial de dos ácidos monopróticos débiles HA y HB, se comprueba que tras alcanzar el equilibrio la concentración $[\text{A}^-]$ es mayor que $[\text{B}^-]$. **Razone** si son ciertas las siguientes afirmaciones:
3.2.1. El valor de la constante de disociación del ácido HA es menor que el valor de la constante del ácido HB.
3.2.2. El pH de la disolución del ácido HA es mayor que el pH de la disolución del ácido HB.

PREGUNTA 4 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- En un matraz de 5 L se introducen 0,80 moles de N_2 y 0,40 moles de O_2 y se calienta a 2200 K, estableciéndose el siguiente equilibrio: $\text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{g})}$. Teniendo en cuenta que en esas condiciones reacciona el 1,1 % del N_2 inicial:
4.1. Calcule el valor de la constante K_c .
4.2. Calcule la constante K_p y discuta **razonadamente** qué sucederá en el equilibrio si aumentamos la presión del sistema.

PREGUNTA 5 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- El ácido sulfúrico reacciona con cobre dando lugar a la obtención de sulfato de cobre(II), dióxido de azufre y agua.
5.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
5.2. Calcule el volumen de dióxido de azufre que se obtendrá, medido a 55°C y 1 atm de presión, si hacemos reaccionar 2 mL de ácido sulfúrico comercial del 96% de riqueza en peso y densidad 1,84 g/mL con cobre en exceso.

PREGUNTA 6 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- 6.1. Determine la entalpía de formación estándar del eteno a partir de los siguientes datos:
 $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{g})} + 3 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2 \text{CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ $\Delta H^\circ = -1409 \text{ kJ/mol}$
 $\text{C}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$ $\Delta H^\circ = -393,6 \text{ kJ/mol}$
 $\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ $\Delta H^\circ = -286 \text{ kJ/mol}$
6.2. Justifique si la reacción de formación del eteno será espontánea a alguna temperatura.

PREGUNTA 7 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- Se mezclan 20 mL de una disolución de cloruro de bario 1,0 M con 50 mL de una disolución de sulfato de potasio 1,0 M obteniéndose cloruro de potasio y un precipitado de sulfato de bario.
7.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule el rendimiento de la reacción si se obtienen 3,5 g de sulfato de bario.
7.2. Explique detalladamente cómo procedería en el laboratorio para llevar a cabo la separación del precipitado obtenido empleando una filtración a vacío, indicando todo el material necesario.

PREGUNTA 8 [2 puntos (1 punto por apartado)].

- De una disolución 4,0 M de hidróxido de magnesio se toman 50,0 mL y se diluyen con agua hasta un volumen final de 250 mL. A continuación, se usan 15,0 mL de esta dilución para valorar 20,0 mL de una disolución de ácido clorhídrico.
8.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la molaridad de la disolución del ácido.
8.2. Describa el procedimiento que emplearía para llevar a cabo la valoración indicando el material necesario.

Datos: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ o $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; 1 atm = 101,3 kPa