

QUÍMICA

El examen consta de 8 preguntas, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Cada pregunta **vale 2 puntos (1 punto por apartado)**. Si responde más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1.

- 1.1. Dados los elementos con números atómicos $Z=12$ y $Z=16$, indique **razonadamente** cuál de ellos tendrá un mayor primer potencial de ionización.
- 1.2. Explique **razonadamente** si es posible que exista un electrón definido por los números cuánticos $(3, 1, 0, 1/2)$ en el elemento de número atómico $Z=26$.

PREGUNTA 2.

- 2.1. En base al modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV), prediga **razonadamente** para la molécula de AlCl_3 su geometría electrónica sugiriendo el valor aproximado del ángulo de enlace, e indique el tipo de hibridación que emplearía el átomo de aluminio en la molécula para formar los enlaces correspondientes.
- 2.2. Explique qué tipo de enlace químico debe romperse o qué fuerza de atracción debe vencerse para:
fundir cloruro de potasio fundir diamante hervir agua

PREGUNTA 3.

- 3.1. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos, nombre su grupo funcional, y **justifique** si alguno de ellos presenta isomería óptica: ácido 3-pentenoico, 2-hidroxipropanal, etanoato de metilo y propino.
- 3.2. Dadas dos disoluciones, una de ácido nítrico y otra de HNO_2 ($K_a(\text{HNO}_2) = 7,2 \cdot 10^{-4}$), **razone** cuál de ellas tendrá un pH menor si ambas tienen la misma concentración inicial.

PREGUNTA 4.

- Para la reacción $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$, el valor de $K_c = 5$ a 530°C . Si reaccionan 2,0 moles de $\text{CO}_{(g)}$ con 2,0 moles de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ en un reactor de 2 L:
- 4.1. Calcule la concentración molar de cada especie en el equilibrio a dicha temperatura.
- 4.2. Determine el valor de K_p y **razone** cómo se verá afectado el equilibrio si introducimos en el reactor más cantidad de $\text{CO}_{(g)}$ sin variar la temperatura ni el volumen.

PREGUNTA 5.

- Por la acción del ácido HCl de riqueza 36% en peso y densidad $1,19 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, el óxido de manganeso (IV) se transforma en cloruro de manganeso(II), obteniéndose además cloro gaseoso y agua.
- 5.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- 5.2. Calcule el volumen de HCl que será necesario para obtener 3 litros de cloro gaseoso a 25°C y 1 atm de presión.

PREGUNTA 6.

- La solubilidad del hidróxido de manganeso(II) en agua es de $1,96 \text{ mg/L}$. Calcule:
- 6.1. El producto de solubilidad de esta sustancia y el pH de la disolución saturada.
- 6.2. La solubilidad del hidróxido de manganeso(II) en una disolución $0,10 \text{ M}$ de hidróxido de sodio, considerando que esta sal está totalmente disociada.

PREGUNTA 7.

- Mezclamos en un vaso de precipitados 25 mL de una disolución de CaCl_2 $0,02 \text{ M}$ con 25 mL de una disolución de Na_2CO_3 $0,03 \text{ M}$, formándose un precipitado en el fondo del vaso.
- 7.1. Escriba la reacción química que tiene lugar, nombre y calcule la cantidad en gramos del precipitado obtenido.
- 7.2. Describa el procedimiento que llevaría a cabo en el laboratorio para separar el precipitado, dibujando el montaje que emplearía y nombrando el material.

PREGUNTA 8.

- Se construye en el laboratorio la siguiente pila galvánica: $[\text{Pb(s)} | \text{Pb}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M})] | [\text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) | \text{Cu(s)}]$.
- 8.1. Escriba las semirreacciones de oxidación, de reducción y la reacción global. Calcule la fuerza electromotriz de la pila.
- 8.2. Dibuje un esquema de la pila, representando las semiceldas que actúan como ánodo y como cátodo, detallando material y reactivos, así como el sentido del flujo de los electrones durante el funcionamiento de la pila.

Datos: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ou $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$ e $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,12 \text{ V}$