

QUÍMICA

Calificación: El alumno elegirá UNA de las dos opciones. Cada pregunta se calificará con 2 puntos.

OPCIÓN A

- Complete las siguientes reacciones ácido-base e identifique los pares conjugados ácido-base.
 - $\text{HCl}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow$
 - $\text{CO}_3^{2-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons$
 - $\text{HNO}_3_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow$
 - $\text{NH}_3_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons$
- 2.1. Deduzca, a partir de los potenciales de reducción estándar si la siguiente reacción: $2\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^-_{(aq)}$ tendrá lugar en ese sentido o en el inverso.
 Datos: $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$; $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$
 2.2. Razone si una molécula de fórmula AB_2 debe ser siempre lineal.
- Se introduce PCl_5 en un recipiente cerrado de 1 L de capacidad y se calienta a 493 K hasta descomponerse térmicamente según la reacción: $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$. Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total es de 1 atm (101,3 kPa) y el grado de disociación 0,32. Calcular:
 - Las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio y sus presiones parciales.
 - El valor de K_c y K_p .
 Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Las entalpías de formación del butano $_{(g)}$, dióxido de carbono $_{(g)}$ y agua $_{(l)}$ a 1 atm (101,3 kPa) y 25°C son $-125,35 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $-393,51 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-285,83 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente. Formular la reacción de combustión del butano y calcular:
 - El calor que puede suministrar una bombona que contiene 6 kg de butano.
 - El volumen de oxígeno, medido en condiciones normales, que se consumirá en la combustión del butano contenido en la bombona.
 Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- En la valoración de 20,0 mL de una disolución de ácido clorhídrico se han gastado 18,1 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,125 M.
 - Calcule la molaridad de la disolución del ácido indicando la reacción que tiene lugar.
 - Indique el material y reactivos necesarios, así como el procedimiento para llevar a cabo la valoración.

OPCIÓN B

- Explicar razonadamente el efecto sobre el equilibrio: $2\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$ $\Delta H^\circ = -221 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - Si se añade CO.
 - Si se añade C.
 - Si se eleva la temperatura.
 - Si aumenta la presión.
- 2.1. Formule los siguientes compuestos: 1-cloro-2-buteno, ácido 2-pentenodioico; butanoato de etilo; etanoamida.
 2.2. ¿Cuáles de ellos presentan isomería cis-trans?. Razone la respuesta.
- 3.1. ¿Qué concentración debe tener una disolución de amoníaco para que su pH sea de 10,35?
 3.2. ¿Cuál será el grado de disociación del amoníaco en la disolución?
 Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$
- 4.1. Empleando el método del ión electrón ajuste la ecuación química que corresponde a la siguiente reacción redox: $\text{KClO}_{3(s)} + \text{SbCl}_{3(s)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{SbCl}_{5(s)} + \text{KCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 4.2. Calcule los gramos de KClO_3 que se necesitan para obtener 200 g de SbCl_5 , si el rendimiento de la reacción es del 50%.
- 5.1. Haga un esquema de una pila formada por un electrodo de cinc y un electrodo de plata, detallando cada uno de sus componentes, así como el material y reactivos necesarios para su construcción.
 5.2. Indique las reacciones que tienen lugar, señalando qué electrodo actúa como ánodo y cuál como cátodo, la reacción global y el potencial de la pila. Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$