

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para los elementos H, He, O, F y Ca:

a) ¿Cuál es su estado de agregación a temperatura ambiente y presión atmosférica? ¿Forman moléculas homonucleares?

b) Escribe cuatro posibles compuestos entre ellos indicando el tipo de enlace que presentan y si alguno de ellos será polar.

CUESTIÓN 2.- Justifica para los siguientes equilibrios:



a) Que constante es mayor K_c o K_p .

b) Qué equilibrio se desplazará hacia la formación de reactivos al aumentar el volumen.

c) Cómo se verán afectados con un aumento de la temperatura a volumen constante.

CUESTIÓN 3.- A partir de los datos de los siguientes potenciales de reducción E° (Cu^{2+}/Cu) = 0,34 V; E° (NO_3^-/NO) = 0,96 V; E° ($\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2$) = 0,17 V:

a) Justifica cuál de los siguientes ácidos: HNO_3 o H_2SO_4 será capaz de oxidar una barra de cobre metálico a Cu^{2+} a temperatura ambiente.

b) Ajusta la ecuación iónica global anterior que sea espontánea, señalando el agente oxidante y el reductor.

PROBLEMA 1.- Se adicionan 7,4 gramos de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sobre 500 mL de una disolución acuosa de HClO 0,2 M, sin producir aumento de volumen.

a) Calcula la concentración de todas las sustancias al producirse la reacción. Escribe la ecuación ajustada.

b) Calcula el pH de la disolución inicial de hipocloroso 0,2 M.

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $K_a = 3 \cdot 10^{-8}$.

Resultado: a) $[\text{HClO}] = [\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,1 \text{ M}$; b) $\text{pH} = 4,11$.

PROBLEMA 2.- El disulfuro de carbono líquido reacciona con O_2 desprendiendo dióxido de carbono y dióxido de azufre, ambos gaseosos.

a) Escribe la ecuación de dicha reacción y calcula su entalpía estándar.

b) Calcula la cantidad de energía involucrada cuando 20 g de disulfuro de carbono reaccionan con 24 L de O_2 , medidos a 25 °C y 740 mm Hg.

c) Calcula los moles de H_2O (l) que podrán vaporizar con la energía del apartado b).

DATOS: $\Delta H^\circ_{\text{formación}}$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): CS_2 (l) = 86,3; CO_2 (g) = - 393,5; SO_2 (g) = - 296,1; H_2O (l) = - 285,8; H_2O (g) = - 241,9; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H^\circ_r = - 1.072 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) - 278,72 kJ; c) 6,35 moles.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Sabiendo que $\text{Fe}(\text{OH})_3$ es un compuesto poco soluble:

a) Escribe su correspondiente equilibrio de disolución y la expresión del producto de solubilidad.

b) Justifica si la disolución del mismo se favorecerá tras la adición de alguna de las siguientes sustancias: FeCl_3 , HCl .

DATOS: $K_{ps} = 1,1 \cdot 10^{-36}$.

CUESTIÓN 2.- Responde de forma razonada a las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál de los siguientes procesos conduce a un aumento de la entropía: la condensación del vapor de agua o la combustión del etanol en fase gaseosa? Escribe las ecuaciones correspondientes.

b) ¿Cuál de las siguientes especies tiene la entalpía de formación estándar igual a 0: O_2 (g), Fe (l)?

CUESTIÓN 3.- Dados los elementos de números atómicos 19, 22 y 34:

a) Escribe la configuración electrónica en el estado fundamental, identifica cada elemento así como el período Y grupo al que pertenece.

b) Explica si el elemento de $Z = 16$ pertenece al mismo período y/o grupo de alguno de los elementos anteriores.

c) ¿Qué elemento de los 4 posee el mayor radio atómico? ¿Cuál es el elemento más electronegativo?

PROBLEMA 1.- La formación del metanol sigue la reacción: $\text{CO (g)} + 2 \text{H}_2 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH (g)}$. Si se introducen 3,9 moles de H_2 y 2,15 moles de CO en un recipiente de 4 L y se calientan a 210°C , se encuentra que en condiciones de equilibrio se tienen los mismos moles de metanol que de hidrógeno. Calcula:

a) Las presiones parciales de todas las especies en el equilibrio.

b) Las constantes K_c y K_p a 210°C .

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

Resultado: a) $P(\text{CO}) = 8,42 \text{ atm}$; $P(\text{H}_2) = P(\text{CH}_3\text{OH}) = 12,87 \text{ atm}$; b) $K_p = 9,23 \cdot 10^{-3}$; $K_c = 13,88$.

PROBLEMA.- El cinc en polvo reacciona con ácido nítrico dando nitrato de cinc (II), nitrato de amonio y agua.

a) Escribe la ecuación y ajústala por el método del ión-electrón. Señala el agente oxidante y el reductor.

b) Calcula el volumen de ácido nítrico de riqueza 33 % y densidad $1,20 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ para obtener 100 mL de disolución de nitrato de cinc (II) 1,5 M.

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: $V(\text{HNO}_3) = 59,5 \text{ mL}$.