

**Pregunta 1.-** En un recipiente de 2L se introducen 92,4 g de CO<sub>2</sub> y 3,2 g de H<sub>2</sub>, calentándose la mezcla a 1800 °C. Una vez alcanzado el siguiente equilibrio: CO<sub>2</sub> (g) + H<sub>2</sub> (g) ⇌ CO (g) + H<sub>2</sub>O (g) se analiza la mezcla, encontrándose que quedan 0,9 moles de CO<sub>2</sub>.

- Calcule la concentración de cada especie en el equilibrio.
- Calcule K<sub>c</sub> y K<sub>p</sub> a 1800°C.
- Justifique si una disminución del volumen del recipiente afectaría al equilibrio.

Datos: Masas atómicas (u): C = 12, O = 16, H = 1; R = 0,082 atm · L /mol · K

**Pregunta 2.-** Se añaden 7 g de amoníaco a la cantidad necesaria de agua para obtener 500 mL de disolución.

- Calcule el grado de disociación del amoníaco.
- Calcule el pH de la disolución resultante.
- Prediga que tipo de pH (sin cálculo numérico) presentará una disolución acuosa de cloruro amónico (NH<sub>4</sub>Cl) y justifique la respuesta explicando los procesos químicos que tienen lugar.

Datos: Masas atómicas (u): N = 14, H = 1. K<sub>b</sub> (NH<sub>3</sub>) = 1,8 · 10<sup>-5</sup>.

**Pregunta 3.-** a) A la vista de los siguientes potenciales normales de reducción: E° (H<sup>+</sup>/H<sub>2</sub>) = 0,00 V y E° (Na<sup>+</sup>/Na) = - 2,71 V, razone si se desprenderá hidrógeno (H<sub>2</sub>) cuando se introduce una barra de sodio en una disolución de ácido clorhídrico.

b) Se prepara una pila voltaica formada por electrodos estándar de E° (Sn<sup>2+</sup>/Sn) = - 0,1375 V y E° (Pb<sub>2+</sub>/Pb) = - 0,126 V. Escriba la semirreacción que ocurre en cada electrodo indicando cuál es el cátodo y cuál el ánodo, así como la reacción global ajustada.

c) A la vista de los siguientes potenciales normales de reducción: E° (Fe<sup>2+</sup>/Fe) = - 0,45 V y E° (Cu<sup>2+</sup>/Cu) = 0,34 V ¿Qué ocurrirá si se añaden limaduras de hierro (hierro en estado sólido) a una disolución de Cu<sup>2+</sup>? Justifique la respuesta indicando las semirreacciones que sucederán y la reacción global.

**Pregunta 4.-** Teniendo en cuenta los elementos A, B y C, con sus correspondientes números atómicos: A (Z =9), B (Z =11) y C (Z=17), conteste razonadamente:

- Cuáles pertenecen al mismo periodo y cuáles pertenecen al mismo grupo, indicando la identidad de los elementos a los que corresponden.
- Cuál de los dos elementos B ó C tiene el primer potencial de ionización mayor y cual tiene un radio atómico mayor.
- Deduzca la fórmula del compuesto que se formaría entre los elementos B y C indicando el tipo de enlace.
- Escriba la combinación de números cuánticos para el último electrón del elemento B.

**Pregunta 5.-** Sabiendo que a 298K, la solubilidad del CaBr<sub>2</sub> en agua es 2 · 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>:

- Calcule la constante del producto de solubilidad (K<sub>ps</sub>) de dicha sal.
- Calcule la solubilidad del CaBr<sub>2</sub> en presencia de una disolución 0,2 M de NaBr.

**Pregunta 6.-** Dadas las siguientes moléculas: eteno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), etino (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) y metanol (CH<sub>3</sub>OH):

- Escriba sus estructuras de Lewis.
- Indique la hibridación del átomo de carbono en estas moléculas, explicando el número de enlaces σ (sigma) y π (pi).

**Pregunta 7.-** Para la reacción: 2HNO<sub>2</sub> + 2HI → I<sub>2</sub> + 2NO + 2H<sub>2</sub>O, se ha calculado experimentalmente la expresión de la velocidad de reacción, la cual es v = k [HNO<sub>2</sub>][HI]<sup>2</sup>. Justifique cómo se modifica la velocidad de reacción si:

- Duplicamos la concentración de HI y se mantiene constante la de HNO<sub>2</sub>.
- Se añade un catalizador positivo al medio.

**Pregunta 8.-** A una temperatura determinada, la K<sub>c</sub> para la descomposición del fluoruro de hidrógeno 2HF(g) ⇌ H<sub>2</sub>(g) + F<sub>2</sub> (g) tiene un valor de 1,0 · 10<sup>-13</sup>. Al cabo de cierto tiempo se encuentran las siguientes concentraciones:

[HF] = 0,5 M; [H<sub>2</sub>] = 1 · 10<sup>-3</sup> M; [F<sub>2</sub>] = 4 · 10<sup>-3</sup> M.

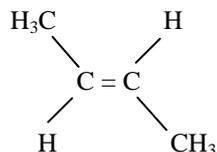
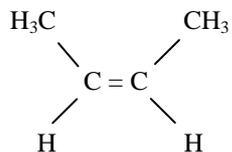
- Justifique porqué el sistema no se encuentra en equilibrio.
- ¿Cómo ha de evolucionar el sistema para alcanzar el equilibrio?

**Pregunta 9.-** Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El cloruro de cesio es conductor de la electricidad mientras que un metal alcalino (ej. Sodio) no lo es.
- b) El amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) tiene un punto de ebullición más elevado que el del metano ( $\text{CH}_4$ ).

**Pregunta 10.-** Indique que tipo de isomería presentan los siguientes pares de compuestos:

a)



b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$  y  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$