

**INSTRUCCIONES:** Esta prueba consta de tres bloques de preguntas, A, B y C. El alumno deberá resolver **dos preguntas del bloque A, una del bloque B y dos del bloque C**. Si se resuelven más preguntas de las requeridas solo se corregirán las que aparezcan en primer lugar. La puntuación de las preguntas y de los correspondientes apartados se indica en los enunciados. Puede utilizarse calculadora sin memoria de texto.

**Bloque A (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)**

**Pregunta 1 (3 puntos)**

En un recipiente de 2L se introducen 92,4 g de  $\text{CO}_2$  y 3,2 g de  $\text{H}_2$ , calentándose la mezcla a 1800 °C. Una vez alcanzado el siguiente equilibrio:  $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$  se analiza la mezcla, encontrándose que quedan 0,9 moles de  $\text{CO}_2$ .

- (1 punto)** Calcule la concentración de cada especie en el equilibrio.
- (1 punto)** Calcule  $K_c$  y  $K_p$  a 1800°C.
- (1 punto)** 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 (3 puntos)**

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

- (1 punto)** Calcule el grado de disociación del amoníaco.
- (1 punto)** Calcule el pH de la disolución resultante.
- (1 punto)** Prediga que tipo de pH (sin cálculo numérico) presentará una disolución acuosa de cloruro amónico ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) y justifique la respuesta explicando los procesos químicos que tienen lugar.

Datos: Masas atómicas (u): N = 14, H = 1.  $K_b (\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

**Pregunta 3 (3 puntos)**

- (1 punto)** A la vista de los siguientes potenciales normales de reducción:  $E^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$  y  $E^\circ (\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$ , razone si se desprenderá hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) cuando se introduce una barra de sodio en una disolución de ácido clorhídrico.
- (1 punto)** Se prepara una pila voltaica formada por electrodos estándar de  $E^\circ (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,1375 \text{ V}$  y  $E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,126 \text{ V}$ . Escriba la semirreacción que ocurre en cada electrodo indicando cuál es el cátodo y cuál el ánodo, así como la reacción global ajustada.
- (1 punto)** A la vista de los siguientes potenciales normales de reducción:  $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,45 \text{ V}$  y  $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$  ¿Qué ocurrirá si se añaden limaduras de hierro (hierro en estado sólido) a una disolución de  $\text{Cu}^{2+}$ ? Justifique la respuesta indicando las semirreacciones que sucederán y la reacción global.

**Pregunta 4 (3 puntos)**

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:

- (1 punto)** Cuáles pertenecen al mismo periodo y cuáles pertenecen al mismo grupo, indicando la identidad de los elementos a los que corresponden.
- (1 punto)** Cuál de los dos elementos B ó C tiene el primer potencial de ionización mayor y cual tiene un radio atómico mayor.
- (0,5 puntos)** Deduzca la fórmula del compuesto que se formaría entre los elementos B y C indicando el tipo de enlace.
- (0,5 puntos)** Escriba la combinación de números cuánticos para el último electrón del elemento B.

Materia: QUÍMICA

Bloque B (elegir UNA pregunta de las dos propuestas)

Pregunta 5 (2 puntos)

Sabiendo que a 298K, la solubilidad del  $\text{CaBr}_2$  en agua es  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ :

- (1 punto) Calcule la constante del producto de solubilidad ( $K_{ps}$ ) de dicha sal.
- (1 punto) Calcule la solubilidad del  $\text{CaBr}_2$  en presencia de una disolución 0,2 M de NaBr.

Pregunta 6 (2 puntos)

Dadas las siguientes moléculas: eteno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ), etino ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) y metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ):

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

Bloque C (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)

Pregunta 7 (1 punto)

Para la reacción:  $2\text{HNO}_2 + 2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ , se ha calculado experimentalmente la expresión de la velocidad de reacción, la cual es  $v = k [\text{HNO}_2][\text{HI}]^2$ . Justifique cómo se modifica la velocidad de reacción si:

- (0,5 puntos) Duplicamos la concentración de HI y se mantiene constante la de  $\text{HNO}_2$ .
- (0,5 puntos) Se añade un catalizador positivo al medio.

Pregunta 8 (1 punto)

A una temperatura determinada, la  $K_c$  para la descomposición del fluoruro de hidrógeno  $2\text{HF}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$  tiene un valor de  $1,0 \cdot 10^{-13}$ . Al cabo de cierto tiempo se encuentran las siguientes concentraciones:

$[\text{HF}] = 0,5 \text{ M}$ ;  $[\text{H}_2] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ ;  $[\text{F}_2] = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ .

- (0,5 puntos) Justifique porqué el sistema no se encuentra en equilibrio.
- (0,5 puntos) ¿Cómo ha de evolucionar el sistema para alcanzar el equilibrio?

Pregunta 9 (1 punto)

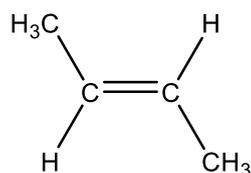
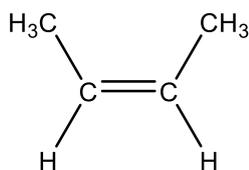
Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- (0,5 puntos) El cloruro de cesio es conductor de la electricidad mientras que un metal alcalino (ej. Sodio) no lo es.
- (0,5 puntos) El amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) tiene un punto de ebullición más elevado que el del metano ( $\text{CH}_4$ ).

Pregunta 10 (1 punto)

Indique que tipo de isomería presentan los siguientes pares de compuestos:

a) (0,5 puntos)



b) (0,5 puntos)

