

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 CO_2 y 3,2 g de 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 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 (NH_4Cl) 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 (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 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 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 CaBr_2 en presencia de una disolución 0,2 M de NaBr.

Pregunta 6 (2 puntos)

Dadas las siguientes moléculas: eteno (C_2H_4), etino (C_2H_2) y metanol (CH_3OH):

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

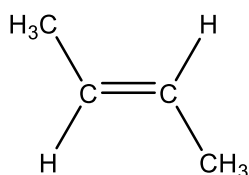
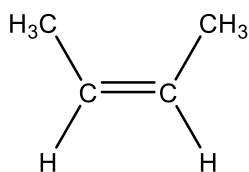
Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- (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 (NH_3) tiene un punto de ebullición más elevado que el del metano (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)

