

Pruebas de Acceso a Enseñanzas Universitarias Oficiales de Grado

Materia: QUÍMICA

Esta prueba consta de dos opciones de las que sólo se contestará una. La puntuación de cada problema o cuestión se especifica en el enunciado. Se podrá utilizar cualquier tipo de calculadora

OPCIÓN A:

1.- (3 puntos) Una disolución 0,1 M de una base débil B tiene un pH de 10,7. El equilibrio ácido-base que se produce es: $B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$. Calcula: a) la concentración de iones hidroxilo en el equilibrio; b) el porcentaje de ionización de la base; c) la constante de basicidad, K_b .

2.- (3 puntos) El ácido nítrico (trioxonitrato (V) de hidrógeno) oxida el bromuro de sodio a bromo transformándose en dióxido de nitrógeno. En la reacción se obtienen además nitrato de sodio (trioxonitrato (V) de sodio) y agua. a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón. b) Calcula los litros de dióxido de nitrógeno, medidos a 2 atm y 25°C, que se pueden obtener en la reacción de 250 ml de ácido nítrico 2M con un exceso de bromuro de sodio. (Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$)

3.- (2 puntos) Para la molécula de agua, explica: a) la hibridación del átomo de oxígeno; b) la geometría molecular; c) la polaridad de los enlaces y de la molécula; d) la formación de puentes de hidrógeno en estado sólido.

4.- (1 punto) Escribe una combinación posible de números cuánticos para los electrones de valencia del azufre y del magnesio (una para cada elemento).

5.- (1 punto) Justifica el signo (+ o -) de la variación de entalpía y de energía libre de Gibbs del siguiente proceso a temperatura y presión ambiente: “*un cohete pirotécnico que explota únicamente cuando se enciende la mecha*”.

OPCIÓN B:

1.- (3 puntos) Sea el equilibrio en fase gaseosa $2 \text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$. Se coloca 1 mol de NO_2 en un recipiente de 70 litros y se calienta a 700 K, estableciéndose el equilibrio anterior. Sabiendo que la mezcla en equilibrio contiene 0,46 mol de NO, calcula: a) el porcentaje de disociación del NO_2 ; b) la fracción molar de todas las especies en el equilibrio; c) la presión total en el recipiente; d) el valor de K_p . (Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$)

2.- (3 puntos) La gasolina puede ser considerada como una mezcla de hidrocarburos de ocho átomos de carbono, de fórmula C_8H_{18} . Sabiendo que las entalpías estándar de formación del agua líquida, del dióxido de carbono y de la gasolina son -285,5 kJ/mol, -393 kJ/mol y -268,8 kJ/mol, respectivamente, calcula:

- La entalpía estándar de combustión de la gasolina.
- La energía desprendida en la combustión de 5 litros de gasolina, sabiendo que su densidad es $800 \text{ kg}/\text{m}^3$.
- El volumen de dióxido de carbono medido en condiciones estándar que se producirá en dicha combustión.

(Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$; masas atómicas: C = 12 ; H = 1)

3.- (2 puntos) Sean los elementos Br ($Z=35$) y K ($Z=19$): a) indica las configuraciones electrónicas de los átomos neutros y de sus iones más estables; b) razona el orden de radios atómicos de todas las especies anteriores; c) indica dos propiedades del compuesto formado por estos elementos.

4.- (1 punto) Calcula la solubilidad del $\text{AgCl}_{(s)}$ en g/L, sabiendo que su producto de solubilidad es $4 \cdot 10^{-11}$. (Datos: Masas atómicas: Ag = 107,9 ; Cl = 35,5)

5.- (1 punto) Los potenciales normales de reducción de los electrodos Sn^{2+}/Sn y de $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ son -0,14 V y 0,77 V, respectivamente. a) Escribe la reacción espontánea que tendrá lugar en una pila formada por dichos electrodos. b) Indica qué sustancia se oxida y cuál se reduce y calcula el valor de la f.e.m. de la pila.