

NOTA: NO ESTA PERMITIDA CALCULADORA, ni ningún tipo de material

- 1.- (1 punto) La función de ondas del electrón en el átomo se obtiene como solución de la ecuación de Schrödinger para determinados valores de los números cuánticos. ¿Cómo se denomina esa función de onda y qué significado físico tiene su cuadrado?
- 2.- (1 punto) Las configuraciones electrónicas fundamentales de dos elementos son, respectivamente: $[\text{Ar}]4s^23d^1$ y $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^1$. ¿Qué posición ocupan en la Tabla Periódica?
- 3.- (1 punto) Explique a que se debe, que siendo el Flúor ($Z=9$) y Cloro ($Z=17$) dos elementos del mismo grupo de la Tabla Periódica (halógenos), cuya configuración electrónica más externa es del tipo s^2p^5 para ambos elementos, sin embargo, sus valencias covalentes no son iguales: el flúor solo puede formar un enlace covalente, pero el cloro puede, además, actuar con valencias covalentes 3, 5 y 7.
- 4.- (1 punto) En el grupo de los halógenos, el cloro es gas, el bromo líquido y el yodo sólido, todos a temperatura ambiente, ¿Cómo se explica esto?
- 5.- (1 punto) En la reacción de hidrógeno y oxígeno para dar un mol de agua líquida, en las condiciones de 25°C y 1 atm, se libera un calor de 286 kJ. Para vaporizar un mol de agua líquida, en las mismas condiciones, es necesario comunicar un calor de 44 kJ. Calcule la variación de entalpía, ΔH , para la reacción en la que se forman dos moles de vapor de agua, a partir de hidrógeno y oxígeno, en las mismas condiciones de temperatura y presión.
- 6.- (1 punto) ¿Qué relación hay entre el calor de una reacción química y las energías de activación para las reacciones directa e inversa en la formación del complejo activado, según la teoría del estado de transición?
- 7.- (1 punto) Una disolución 0,1 M de un ácido tiene pH 2. Calcule la concentración de ácido sin ionizar que hay en esa disolución, y calcule la constante de disociación del ácido, K_a .
- 8.- (1 punto) En 200 mL de agua, a 25°C , se disuelve, como máximo, un milimol de sulfato cálcico (CaSO_4). Hallar el producto de solubilidad del sulfato cálcico, a esa temperatura.
- 9.- (1 punto) Los potenciales normales, E° , de los electrodos Cu^{2+}/Cu y Ag^+/Ag valen 0,34 V y 0,80 V, respectivamente. En una pila galvánica formada por estos dos electrodos: (a) Deduzca cuál es el ánodo y cuál el polo positivo; (b) Escriba la reacción global de la pila y la reacción parcial que se produce en el electrodo de plata; (c) Calcule la fuerza electromotriz de la pila
- 10.- (1 punto) ¿Qué papel juega la irreversibilidad en la electrolisis?

NOTA: NO ESTA PERMITIDA CALCULADORA , ni ningún tipo de material

1.- (1 punto) ¿Cuáles son los valores de los números cuánticos l y m en los orbitales p y d de un electrón que ocupa el piso de número cuántico principal $n=3$? ¿Y cuando el número cuántico principal es $n=2$?

2.- (1 punto) En cada una de las siguientes parejas de elementos, diga cuál de los dos tiene mayor volumen atómico, y dé una explicación para ello:

Na-K Na-Mg K-Ca Mg-Ca

Dato.- número atómico de los elementos: Na-11; Mg-12; K-19; Ca-20.

3.- (1 punto) El átomo de nitrógeno ($Z=7$) tiene 5 electrones en su última capa (2 en un orbital s y 3 en orbitales p), y el átomo de oxígeno ($Z=8$) tiene 6 electrones (2 en s y 4 en p). La molécula entre ambos, NO, es paramagnética. ¿Por qué?

4.- (1 punto) La entalpía normal de formación, ΔH_f° , del trans-2-buteno gaseoso, C_4H_8 , a 27 °C, vale -10 kJ/mol, y su energía libre normal de formación, ΔG_f° , a la misma temperatura, vale 65 kJ/mol. Diga si la reacción de formación de trans-2-buteno, en estas condiciones, es espontánea o no, si es una reacción exotérmica o endotérmica, y calcule la variación de entropía, ΔS° , que la acompaña.

5.- (1 punto) La constante de equilibrio para la reacción de disociación: $N_2O_4(g) = 2NO_2(g)$ vale $K_p = 100$, a 150 °C. Calcule el valor numérico de K_p para la reacción: $NO_2(g) = \frac{1}{2}N_2O_4(g)$, a la misma temperatura

6.- (1 punto) ¿Cuáles son los tres factores que determinan la velocidad de una reacción química, según la teoría de las colisiones?

7.- (1 punto) Disolvemos un mol de ácido acético en 5 litros de agua. La constante de disociación, K_a , de este ácido vale $2 \cdot 10^{-5}$. Calcule, **de forma aproximada**: (a) la fracción de dicho mol que queda sin disociar en la disolución; (b) la fracción del mol que está disociado; (c) la concentración de iones hidronio en la disolución

8.- (1 punto) El producto de solubilidad del hidróxido de aluminio, $Al(OH)_3$, en agua, vale: $K_{ps} = 2,7 \times 10^{-15}$, a 25 °C. Calcular la solubilidad (o concentración máxima en disolución) del hidróxido de aluminio en agua, a esa temperatura.

9.- (1 punto) Calcular los números de oxidación de los elementos en cada uno de los compuestos que intervienen en la reacción: $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$, e indicar si es una reacción de oxidación-reducción o no.

10.- (1 punto) Hoy día, hay quien propone el hidrógeno como combustible no contaminante. Uno de los métodos para obtener ese hidrógeno, es mediante electrolisis del agua. Calcule la cantidad de electricidad que es necesaria para obtener 1 kg de hidrógeno, por este método.