

CASTILLA-MANCHA

Pregunta 1.- En un recipiente cerrado de 400 mL, se añaden 1,280 gramos de bromo (Br₂) y 2,032 gramos de yodo (I₂). Se eleva la temperatura a 150 °C y se alcanza el siguiente equilibrio:

Br₂ (g) + I₂ (g) ↔ 2 BrI (g). En estas condiciones el valor de K_c es 280.

- Calcula el valor del grado de disociación (expresado en %)
- Calcula el valor de K_p para este equilibrio a 150 °C.
- Calcula los gramos de yodo en el equilibrio.

Datos: Masas atómicas (u): Br = 80, I = 127; R = 0.082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

Resultado: a) α = 89 %; b) K_p = 280; c) 0,056 g I₂.

Pregunta 2.- Sabiendo que los potenciales de reducción del cobre y de la plata en condiciones estándar son: E°(Cu²⁺/Cu) = 0,35 V y E°(Ag⁺/Ag) = 0,8 V:

- Calcula el potencial estándar de la pila que podría formarse con ellos. Indica razonadamente cuál sería el ánodo y cuál el cátodo.
- Atendiendo a la reacción global, contesta razonadamente si se disolverá una cuchara de cobre al introducirla en una disolución de AgNO₃.
- Escribe la notación de la pila formada en las condiciones del apartado a).

Resultado: a) E°_{pila} = - 0,45 V; b) No se disuelve.

Pregunta 3.- Una disolución de cianuro de hidrógeno (HCN) 0,01 M tiene un pH = 5,6. Basándote en la reacción química correspondiente, calcula:

- El grado de disociación del HCN.
- El valor de la constante de acidez.
- La concentración molar de todas las especies químicas presentes en el equilibrio.

Resultado: a) α = 0,025 %; b) K_a = 6,3 · 10⁻¹⁰; c) [HCN] = 0,0099 M; [H₃O⁺] = [CN⁻] = 2,5 · 10⁻⁶ M.

Pregunta 4.- Considera los elementos A, B, C y D, cuyos números atómicos (Z) son 16, 17, 18 y 19, respectivamente. Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos, e indica a qué grupo y período de la Tabla Periódica pertenecen.
- Ordena los elementos por orden creciente (de menor a mayor) de la primera energía de ionización.
- Escribe una posible combinación de números cuánticos (n, l, m, s) para el electrón diferenciador del elemento con número atómico 19.
- Deduca la fórmula molecular del compuesto que se formaría entre los elementos A y D, e indica el tipo de enlace que les une.

Pregunta 5.- Sean las siguientes moléculas: 1) CH₄; 2) H₂S; 3) BCl₃; 4) Cl₂.

- Representa las estructuras de Lewis de las cuatro moléculas.
- Indica cuál será la geometría de las moléculas de CH₄ y BCl₃, según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).
- Razona cuál es la hibridación del carbono en la molécula de CH₄.
- Indica si alguna de las cuatro moléculas presenta polaridad y justifica la respuesta.

Datos: Números atómicos: C: Z=6; H: Z=1; S: Z=16; B: Z=5; Cl: Z= 17.

Pregunta 6.- Se ha medido la velocidad para la siguiente reacción química: a A + b B → c C.

Para ello, se han diseñado cuatro experimentos, obteniéndose como resultado la siguiente tabla de valores:

Experimento	[A] ₀ (mol·L ⁻¹)	[B] ₀ (mol·L ⁻¹)	V ₀ (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	0,20	0,20	1,2·10 ⁻⁶
2	0,40	0,20	2,4·10 ⁻⁶
3	0,20	0,60	3,6·10 ⁻⁶
4	0,20	1,20	7,2·10 ⁻⁶

- Deduca el orden global de la reacción.
- Determina el valor y las unidades de la constante de velocidad.
- Razona qué le ocurrirá a la velocidad de la reacción si disminuye la temperatura.
- Razona qué le ocurrirá a la velocidad de reacción si se le añade un catalizador positivo.

Resultado: a) Orden global = 2; b) k = 3 · 10⁻⁵ L · mol⁻¹ · s⁻¹; c) Disminuye; d) Aumenta.

Pregunta 7.- Completa las siguientes reacciones orgánicas:

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$
- b) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- c) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow$
- d) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$

Pregunta 8.- Para un átomo en su estado fundamental, razona la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El número máximo de electrones con número cuántico $n = 3$ es 6.
- b) En un orbital 2p solo puede haber 2 electrones.
- c) Si en los orbitales 3d se sitúan 6 electrones, no habrá ninguno desapareado.
- d) Para un orbital 4d, $n = 4$ y $l = 2$.

Pregunta 9.- Explica los siguientes hechos:

- a) El LiBr funde a 552°C , sin embargo, el cloro (Cl_2) es un gas a 25°C .
- b) El grafito no conduce la electricidad, mientras que el cobre (Cu) si la conduce.

Pregunta 10.- Dadas las siguientes especies químicas: CH_3COOH , HCO_3^- , NH_3 y HNO_3 , justifica, según la teoría de Brønsted-Lowry:

- a) Cuáles pueden actuar sólo como ácidos y cuáles sólo como bases.
- b) Cuáles pueden actuar como ácidos y como bases (anfótero).