

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Por combustión de propano con suficiente cantidad de oxígeno se obtienen 300 L de CO₂ medidos a 0,96 atm y 285 K. Calcula:

- Número de moles de todas las sustancias que intervienen en la reacción.
- Volumen de aire necesario, en condiciones normales, suponiendo que la composición volumétrica del aire es 20 % de oxígeno y 80 % de nitrógeno.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 4,11 moles C₃H₈; 20,53 moles O₂; 16,43 moles H₂O; b) 2297,9 L aire.

PROBLEMA 2.- Se dispone de las siguientes disoluciones: I) ácido clorhídrico 10⁻³ M, y II) Anilina (C₆H₅NH₂) 0,1 M. Calcula:

- El grado de disociación de cada una.
- El pH de cada una.

DATOS: K_b (anilina) = $4,6 \cdot 10^{-10}$.

Resultado: a) α (HCl) = 100 %; α (anilina) = $6,78 \cdot 10^{-3}$ %; b) pH (HCl) = 3; pH (anilina) = 8,83.

CUESTIÓN 1.- a) Establece las unidades de la constante específica de la velocidad de una reacción de orden cero, cuando las concentraciones se expresan en mol · L⁻¹ y el tiempo en segundos.

b) Concepto de molecularidad y orden de reacción.

c) Explica y justifica si la proposición siguiente es cierta: “Al aumentar la temperatura aumenta la constante de velocidad de la reacción”.

CUESTIÓN 2.- a) Escribe las estructuras de Lewis correspondientes a las especies químicas: monoclorometano, dióxido de carbono y amoníaco.

b) Indica, razonadamente, si alguna de ellas presenta polaridad.

CUESTIÓN 3.- La reacción $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ transcurre a 150 ° C con una $K_c = 3,20$.

- ¿Cuál debe ser el volumen del reactor para que estén en equilibrio 1 mol de N₂O₄ (g) con 2 moles de NO₂?
- Responde, razonadamente, si la siguiente proposición es cierta o falsa: “Un cambio de presión en una reacción en equilibrio modifica siempre las concentraciones de los componentes”.

Resultado: a) V = 1,25 L.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Indicar, razonadamente, si son ciertas o falsas las proposiciones siguientes:

- Para preparar 100 mL de una disolución acuosa de ácido clorhídrico 0,1 M se deben utilizar 0,858 mL cuando se parte de una disolución acuosa de ácido clorhídrico comercial del 36 % en peso y densidad 1,18 g·mL⁻¹.
- Una disolución acuosa de ácido clorhídrico 1,2 M posee mayor número de moles y mayor número de gramos de soluto por litro de disolución que una disolución acuosa de ácido nítrico 0,8 M.

PROBLEMA 2.- El CaCO₃ (s) se descompone a 850 ° C para dar CaO (s) y CO₂ (g).

- Calcula el cambio de entalpía en kJ cuando en la reacción se producen 48,02 g de CO₂.
- ¿Es termodinámicamente espontánea esta reacción? Haz un razonamiento cualitativo.

DATOS: ΔH_f^0 (CaO)(s) = -635,1 kJ · mol⁻¹; ΔH_f^0 (CO₂) = -393 kJ · mol⁻¹; ΔH_f^0 (CaCO₃) = -1209,6 kJ · mol⁻¹, A 850 °C.

Resultado: a) $\Delta H_r^0 = 198,08 \text{ kJ}$.

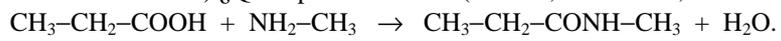
CUESTIÓN 1.- Ajusta y completa, por el método del ión-electrón, las reacciones:

- $\text{MnO}_4^- + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{HSO}_4^-$ en disolución ácida.
- $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{SnO}_2^{2-} \rightarrow \text{SnO}_3^{2-} + \text{Bi}$ en disolución básica.

CUESTIÓN 2.- Indica, y justifica en cada caso, el elemento químico que se corresponde con las características reseñadas:

- Es el elemento del grupo del nitrógeno que presenta mayor carácter metálico.
- Es el elemento del grupo del nitrógeno que posee mayor energía de ionización.
- Es el elemento cuyo ión dispositivo posee la configuración electrónica $[\text{Ar}] 4s^2$.

CUESTIÓN 3.- a) ¿Qué tipo de reacción (adición, sustitución, eliminación) es la siguiente:



b) Nombra cada uno de los reactivos propuestos.