

CUESTIÓN 1.- La reacción de obtención de polietileno a partir de eteno:

$n \text{ CH}_2=\text{CH}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons [-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n (\text{s})$, es exotérmica:

- Escribe la expresión de la constante de equilibrio, K_p .
- ¿Qué tipo de reacción de polimerización se produce?
- ¿Cómo afecta un aumento de la temperatura a la obtención de polietileno?
- ¿Cómo afecta un aumento de la presión total del sistema a la obtención de polietileno?

CUESTIÓN 2.- Considera las siguientes moléculas: H_2O , HF , H_2 , CH_4 y NH_3 .

Contesta justificadamente a cada una de las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál o cuáles son apolares?
- ¿Cuál presenta el enlace con mayor contribución iónica?
- ¿Cuál presenta el enlace con mayor contribución covalente?
- ¿Cuál o cuáles pueden presentar enlace de hidrógeno?

CUESTIÓN 3.- La reacción en fase gaseosa $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ es endotérmica y su ecuación cinética es $v = k \cdot [\text{A}]^2$. Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El reactivo A se consume más deprisa que el B.
- Un aumento de presión total produce un aumento de la velocidad de la reacción.
- Una vez iniciada la reacción, la velocidad de reacción es constante si la temperatura no varía.
- Por ser endotérmica, un aumento de temperatura disminuye la velocidad de reacción.

CUESTIÓN 4.- Para cada una de las siguientes reacciones:

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$
- $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow$

- Completa las reacciones.
- Nombra los productos y reactivos orgánicos. Di de qué tipo de reacción se trata en cada caso.

CUESTIÓN 5.- Teniendo en cuenta la siguiente reacción global, en medio ácido y sin ajustar:



- Indica los estados de oxidación de todos los átomos en cada una de las moléculas de la reacción.
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global.

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- El clorato de potasio (s) se descompone, a altas temperaturas, para dar cloruro de potasio (s) y oxígeno molecular (g). Para esta reacción de descomposición, calcula:

- La variación de entalpía estándar.
- La variación de entropía estándar.
- La variación de la energía de Gibbs estándar.
- El volumen de oxígeno, a 25°C y 1 atm, que se produce a partir de 36,8 g de clorato de potasio.

DATOS: $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$. $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

	$\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$\Delta G_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$S^\circ (\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$
$\text{KClO}_3 (\text{s})$	-391,2	-289,9	143
$\text{KCl} (\text{s})$	-435,9	-408,3	82,7
$\text{O}_2 (\text{g})$	0	0	205

Resultado: a) $-44,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $247,2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; c) $-118,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; d) 10,99 L.

PROBLEMA 2.- En un reactor de 1 L, a temperatura constante, se establece el equilibrio

$\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{SO}_3(\text{g})$, siendo las concentraciones molares en el equilibrio: $[\text{NO}_2] = 0,2 \text{ M}$, $[\text{SO}_2] = 0,6 \text{ M}$, $[\text{NO}] = 4 \text{ M}$ y $[\text{SO}_3] = 1,2 \text{ M}$.

- Calcula el valor de K_c a esa temperatura.
- Si se añade 0,4 moles de NO_2 , ¿cuál será la nueva concentración de reactivos y productos cuando se restablezca de nuevo el equilibrio?

Resultado: a) $K_c = 40$; b) $[\text{NO}_2] = [\text{SO}_2] = 0,386 \text{ M}$; $[\text{NO}] = 4,214 \text{ M}$; $[\text{SO}_3] = 1,414 \text{ M}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- En el cátodo de una pila se reduce el dicromato de potasio en medio ácido a cromo (III).

- ¿Cuántos moles de electrones deben llegar al cátodo para reducir 1 mol de dicromato potásico?
- Calcula la cantidad de Faraday que se consume, para reducir todo el dicromato presente en una disolución, si ha pasado una corriente eléctrica de 2,2 A durante 15 minutos.
- ¿Cuál será la concentración inicial de dicromato en la disolución anterior, si el volumen es de 20 mL?

DATOS: $1 \text{ F} = 96500 \text{ c}$

Resultado: a) 6 moles de electrones; b) 0,0205 F; c) 0,17 M.

PROBLEMA 2.- En una cámara cerrada de 10 L a la temperatura de 25°C se introduce 0,1 mol de propano con la cantidad de aire necesaria para que se encuentre en proporciones estequiométricas con el O_2 . A continuación se produce la reacción de combustión del propano gaseoso, alcanzándose la temperatura de 500°C .

- Ajusta la reacción que se produce.
- Determina la fracción molar del N_2 antes y después de la combustión.
- Determina la presión total antes y después de la combustión.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; 80 % N_2 y 20 % O_2 .

Resultado: b) $\chi_1 = 0,77$ y $\chi_2 = 0,74$; c) $P_1 = 6,35 \text{ atm}$ y $P_2 = 17,11 \text{ atm}$.