

APELLIDOS, NOMBRE:

¡ IMPORTANTE ! Razonar las respuestas y justificar los cálculos

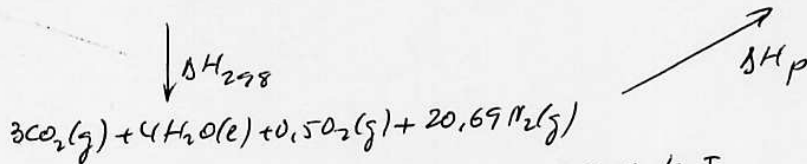
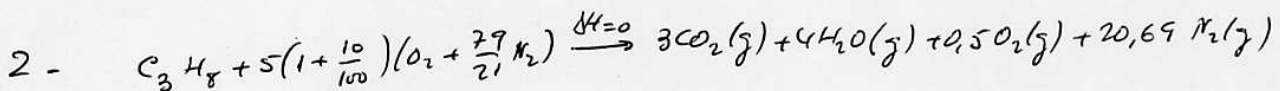
1. La constante de equilibrio de la reacción $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ a 200°C vale 0,308 y a 250°C vale 1,78. Se pide calcular ΔG° , ΔH° y ΔS° para la citada reacción a 200°C , suponiendo que el calor de reacción es constante en el intervalo de temperaturas.

2. Calcular la temperatura teórica de llama que se alcanzará al quemar propano a 25°C con un 10% de exceso de aire sobre el teórico necesario para la combustión completa. El calor de combustión del propano a 25°C y $p = 1 \text{ atm}$ es 2202 kJ mol^{-1} y los calores molares medios a presión constante del $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$ y $\text{N}_2(\text{g})$ son respectivamente $54,180 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $42,899 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $33,475 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ y $33,050 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. El aire se compone de un 21 % de O_2 y un 79 % de N_2 en volumen. El calor de evaporación del agua es $40,671 \text{ kJ mol}^{-1}$.

$$1 - \Delta G^\circ = -RT \ln K_a = -2 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 473 \text{ K} \cdot \ln 0,308 = 1,116 \text{ kcal mol}^{-1} = 4,64 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\ln \frac{K_{a2}}{K_{a1}} = \int_{473}^{523} \frac{\Delta H^\circ}{RT^2} dT \rightarrow \Delta H^\circ = 17,4 \text{ kcal mol}^{-1} = 72,73 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ \rightarrow \Delta S^\circ = 39,4 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 143,80 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$



$$\Delta H_{298} + \Delta H_p = 0 \quad \Delta H_{298} = -2202 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_p = \int_{298}^T 3 \cdot 54,18 dT + 4 \cdot 40,671 + \int_{298}^T 4 \cdot 4,18 \cdot 18 dT + \int_{373}^T 4 \cdot 42,899 dT + \int_{298}^T 0,5 \cdot 33,47 dT + \int_{298}^T 20,69 \cdot 33,05 dT$$

$$T = 2280 \text{ K} = 2007^\circ\text{C}$$