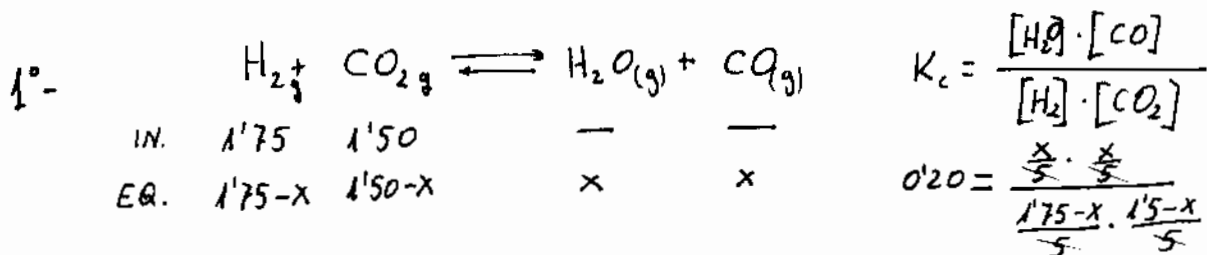


2º BACHILLERATO - QUÍMICA - 1ª evaluación - PROBLEMAS - (9-MARZO-2005)

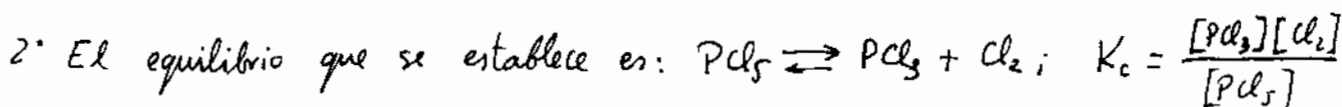
- 1- La constante de equilibrio K_c , para la reacción: $H_{2(g)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)} + CO_{(g)}$ A 527°C vale 0,20. Si en un recipiente de 5,0 litros se introducen 1,75 moles de H_2 y 1,50 moles de CO_2 . Calcular la concentración de CO en el equilibrio



$$0'20(1'75-x) \cdot (1'50-x) = x^2; 0'8x^2 + 0'65x - 0'525 = 0; x = 0'50$$

$$[H_2] = \frac{1'75-0'5}{5} = 0'25 \frac{\text{mol}}{\ell}; [CO_2] = \frac{1'50-0'50}{5} = 0'2 \frac{\text{mol}}{\ell}; [H_2O] = [CO] = \frac{0'50}{5} = 0'10 \frac{\text{mol}}{\ell}$$

- 2- En un recipiente de 10 litros a 275°C en PCl_5 se disocia en PCl_3 y Cl_2 , todos ellos gases, comprobándose que las concentraciones en el equilibrio son, respectivamente, 0,8 ; 0,2 y 0,2 mol/L. Determinar el valor de la constante de equilibrio K_c . Si una vez alcanzado el equilibrio se añaden 2 moles de Cl_2 , ¿Cuales serán las concentraciones de todas las especies cuando se vuelva a alcanzar el equilibrio?

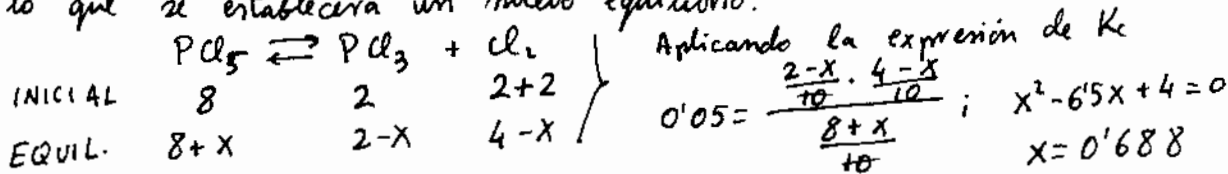


de donde, como conocemos las concentraciones de todos los compuestos en el equilibrio: $K_c = \frac{0'2 \cdot 0'2}{0'8} = 0'05 \frac{\text{mol}}{\ell}; K_p = K_c (RT)^{\Delta v} = 0'05 (0'0821548)^1 = 2'25 \text{ atm}$

Si añadimos 2 moles de Cl_2 , hemos de tener en cuenta las que ya había:

$$[PCl_5] \rightarrow 0'8 = \frac{m}{10}; m_{PCl_5} = 8 \text{ moles}; [PCl_3] = 0'2 = \frac{m}{10}; m_{PCl_3} = 2 \text{ moles}; [Cl_2] = 0'2 = \frac{m}{10}; m_{Cl_2} = 2 \text{ moles}$$

Con lo que se establecerá un nuevo equilibrio:

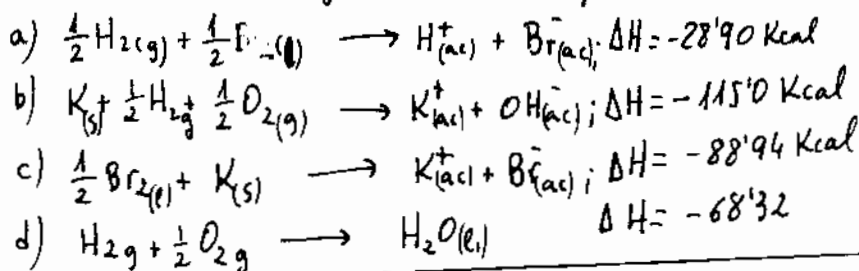


x: m' moles Cl_2 que reaccionan

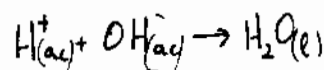
$$[PCl_5] = \frac{8+0'688}{10} = 0'869 \frac{\text{mol}}{\ell}; [PCl_3] = \frac{2-0'688}{10} = 0'131 \frac{\text{mol}}{\ell}; [Cl_2] = \frac{4-0'688}{10} = 0'331 \frac{\text{mol}}{\ell}$$

- 3- Las entalpías de formación en condiciones estándar del ácido bromhídrico, del hidróxido de potasio y del bromuro de potasio en disolución acuosa son, respectivamente: -28,90, -115,0 y -88,94 Kcal/mol. La entalpía de formación del agua líquida es -68,32 Kcal/mol. A partir de estos datos, calcular el intercambio calorífico (entalpía de reacción) para el proceso: $H^+_{(ac)} + OH^-_{(ac)} \rightleftharpoons H_2O_{(ac)}$
(Cuando se forma un compuesto iónico en disolución acuosa, está disociado: así el K Br está como $K^+ + Br^-$)

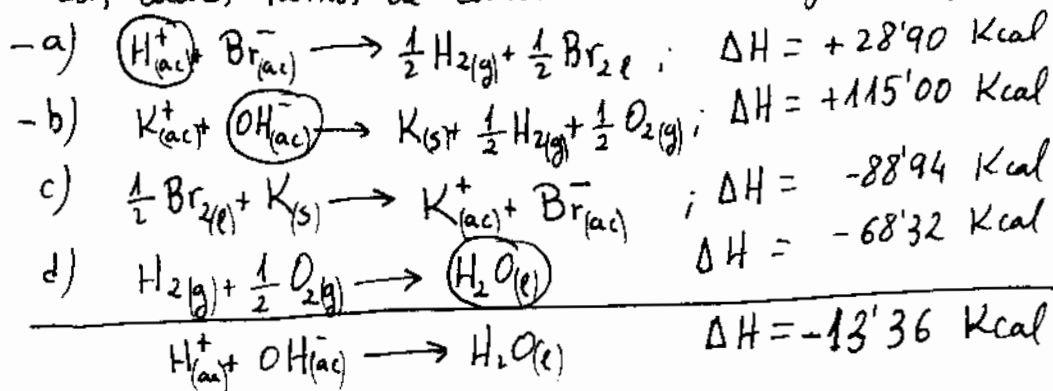
3º Las reacciones cuyos datos nos ofrecen son:



Reacción a obtener:



Las cuales hemos de combinar de la siguiente forma:

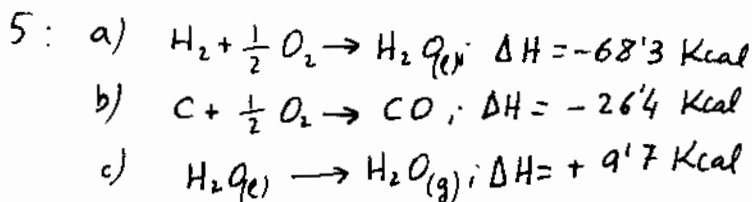


4 - Calcular la variación de entropía que tiene lugar cuando se mezclan 100 g de hielo a -8°C con 100 g de agua líquida a 84°C . ¿Cual es la temperatura y el estado final de la mezcla?

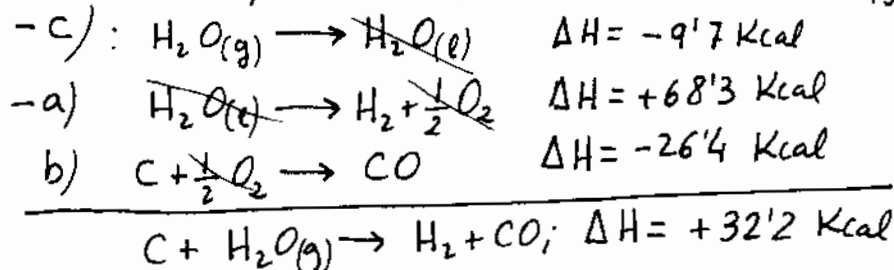
DATOS: Calor latente de fusión del hielo = 80 cal/gramo; Calor específico del agua líquida = 1 cal/g $^\circ\text{C}$
Calor específico del hielo = 0,5 cal/g $^\circ\text{C}$

$100 \cdot 1 \cdot (t - 84) + 100 \cdot 0,5 \cdot (0 - (-8)) + 100 \cdot 80 + 100 \cdot 1 \cdot (t - 0) = 0$; $100t - 8400 + 400 + 8000 + 100t = 0$; $200t = 0$
 $t_{\text{final}} = 0^\circ\text{C}$; todo en estado líquido
 $\Delta S_1 = 100 \cdot 1 \cdot \ln \frac{273}{357} = -26'83 \frac{\text{cal}}{\text{K}}$
 $\Delta S_2 = 100 \cdot 0,5 \cdot \ln \frac{273}{265} = +1'49 \frac{\text{cal}}{\text{K}}$
 $\Delta S_3 = \frac{80 \cdot 100}{273} = +29'30 \frac{\text{cal}}{\text{K}}$
 $\Delta S_T = -26'83 + 1'49 + 29'30 = +3'96 \frac{\text{cal}}{\text{K}}$

5 - La producción comercial del gas de agua se basa en la reacción: $\text{C}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2_{(\text{g})} + \text{CO}_{(\text{g})}$
Determinar la entalpía de esta reacción sabiendo que las entalpías normales de formación del agua líquida y del monóxido de carbono son, respectivamente: -68,3 y -26,4 Kcal/mol y la entalpía de vaporización del agua es +9,7 Kcal/mol



La reacción que tenemos que obtener es: $\text{C} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$



DATOS: Pesos atómicos: Br = 80 ; C = 12,0 ; Ca = 40,0 ; Cl = 35,50 ; H = 1,0 ; K = 39 ; Na = 23,0 ; O = 16,0 ;
P = 31 ; Pb = 207,2 ; S = 32,0
1 caloría = 4,18 julios