

## **Unidade 4 - Exercicios de apoio**

1.- Cal é a expresión de  $K_p$  para os seguintes equilibrios: a)  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ; b)  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ; c)  $\text{Br}_2(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{Br}(\text{g})$

2.- Para o equilibrio  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ,  $K_c$  a 760 K vale 33,3 mol/l. Se nun recipiente pechado de 72,6 cm<sup>3</sup> introducimos 3,00 g de  $\text{PCl}_5(\text{g})$ , cal será a composición do equilibrio?.

3.- A constante de equilibrio da reacción:  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  vale 0,671 atm a 45°C. Calcular a presión total no equilibrio, nun recipiente que se encheu con  $\text{N}_2\text{O}_4$  a 10,0 atmosferas e á devandita temperatura. Datos:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

4.- Unha mestura gasosa, constituída inicialmente por 3,5 moles de hidróxeno e 2,5 de iodo, quéntase a 400°C, co que ao alcanzarse o equilibrio obtéñense 4,5 moles de HI, sendo o volume do recipiente de reacción de 10 litros. Calcule: a) O valor das constantes de equilibrio  $K_c$  e  $K_p$  para  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ; b) A concentración dos compostos se o volume se reduce á metade mantendo constante a temperatura a 400°C.

5.- Na reacción  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  ( $\Delta H < 0$ ), as presións parciais no equilibrio a 100° C son:  $P_{\text{CO}} = 4,2 \text{ atm}$ ,  $P_{\text{H}_2} = 1,75 \text{ atm}$  e  $P_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,12 \text{ atm}$ . Calcúlos valores de  $k_p$  e  $k_c$  a esa temperatura e indicar cara onde se despraza o equilibrio se diminúe: a) a temperatura; b) a presión total; c) a presión parcial do metanol; d) a presión parcial do monóxido de carbono.

6.- Dado o seguinte sistema en equilibrio:  $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  ( $\Delta H > 0$ ), en que condicións se favorecerá a obtención de osíxeno?.

7.- O cianuro de amonio descomponse segundo o equilibrio:  $\text{NH}_4\text{CN}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCN}(\text{g})$ . Cando se introduce unha cantidade de cianuro de amonio nun recipiente pechado de 2 L, no que se fixo o baleiro, descomponse en parte e cando se alcanza o equilibrio a 11° C, a presión no recipiente é 0,30 atm. a) Calcular  $k_p$  e  $k_c$  a esa temperatura. b) Calcula-la cantidade máxima de cianuro de amonio que pode descomporse a 11° C nun recipiente de 2 L. c) Calcula-la cantidade máxima de cianuro de amonio que pode descomporse, a 11° C nun recipiente de 2 L, se tamén introducimos inicialmente 0,731 g de amoníaco. Considérase desprezable o volume ocupado polo sólido.

## Resultados:

1.- a)  $K_P = \frac{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{PCl}_5}}$ ; b)  $K_P = \frac{P_{\text{NO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}{P_{\text{NO}_2}^2}$ ; c)  $K_P = P_{\text{Br}}^2$

2.-  $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,197 \text{ mol/l}$ ;  $[\text{PCl}_5] = 0,001 \text{ mol/l}$

3.-  $P_T = 11,2 \text{ atm}$ .

4.- a)  $K_C = K_P = 64,8$ ; b) A variación de volume non despraza o equilibrio polo que as concentracións se duplican.

5.-  $K_P = 9,33 \cdot 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$ ;  $K_C = 8,7 (\text{mol/l})^{-2}$ ; a)  $\rightarrow$ ; b)  $\leftarrow$ ; c)  $\rightarrow$ ; d)  $\leftarrow$

6.- Aumentando a  $T$ ; diminuíndo a  $P$ ; aumentando a  $[\text{H}_2\text{O}]$  e diminuíndo a  $[\text{H}_2]$  e/ou  $[\text{O}_2]$

7.- a)  $K_P = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ atm}^2$ ;  $K_C = 9,7 \cdot 10^{-4} (\text{mol/l})^2$ ; b)  $1,29 \cdot 10^2 \text{ mol} = 0,70 \text{ g}$ ; c)  $0,044 \text{ mol} = 2,4 \text{ g}$ .