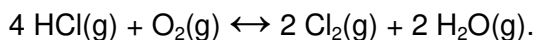


EXERCICIOS EQUILIBRIO QUÍMICO

1. O cloro gas pódese obter segundo a reacción:



Introdúcense 0,90 moles de HCl e 1,2 moles de O₂ nun recipiente cerrado de 10 dm³ no que previamente se fixo o baleiro. Quéntase a mestura a 390 °C e, cando se alcanza o equilibrio a esta temperatura, obsérvase a formación de 0,40 moles de Cl₂.

a) Calcula o valor da constante K_c .

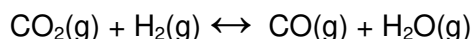
b) Calcula a presión parcial de cada compoñente no equilibrio e a partir delas calcula o valor de K_p .

Datos: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; 1 atm = 101,3 kPa

Rta.: a) $K_c = 2,56 \cdot 10^3$; b) $p(\text{HCl}) = 0,544$; $p(\text{O}_2) = 5,44 \text{ atm}$; $p(\text{Cl}_2) = p(\text{H}_2\text{O}) = 2,18 \text{ atm}$; $K_p = 47,0$

(A.B.A.U. Xun. 19)

2. Nun recipiente de 2,0 L introdúcense 2,1 moles de CO₂ e 1,6 moles de H₂ e quéntase a 1800 °C. Una vez alcanzado o seguinte equilibrio:



analiza a mestura e encóntranse 0,90 moles de CO₂. Calcula:

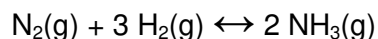
a) A concentración de cada especie no equilibrio.

b) O valor das constantes K_c e K_p a esa temperatura.

Rta.: a) $[\text{CO}_2] = 0,45 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{H}_2] = 0,20 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,60 \text{ mol/dm}^3$; b) $K_c = K_p = 4,0$

(A.B.A.U. Xun. 17)

3. Nun matraz dun litro de capacidade se introdúcense 0,387 moles de nitróxeno e 0,642 moles de hidróxeno, quéntase a 800 K e establécese o equilibrio:



encontrándose que se formaron 0,061 moles de amoníaco. Calcula:

a) A composición da mestura gasosa en equilibrio.

b) K_c y K_p á citada temperatura.

Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Rta.: a) $n(\text{N}_2) = 0,356 \text{ mol}$; $n(\text{H}_2) = 0,550 \text{ mol}$; b) $K_c = 0,0623$; $K_p = 1,45 \cdot 10^{-5}$

(P.A.U. Xun. 16)

4. Introdúcense 0,2 moles de Br₂ nun recipiente de 0,5 L de capacidade a 600 °C. Unha vez establecido o equilibrio $\text{Br}_2\text{(g)} \leftrightarrow 2 \text{Br(g)}$ nestas condicións, o grado de disociación é 0,8.

a) Calcula K_c y K_p .

b) Determina as presións parciais exercidas por cada compoñente da mestura no equilibrio.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Rta.: a) $K_c = 5,12$; $K_p = 367$; b) $p(\text{Br}_2) = 5,7 \text{ atm}$; $p(\text{Br}) = 45,9 \text{ atm}$

(A.B.A.U. Sep. 17)

5. Nun recipiente cerrado e baleiro de 10 L de capacidade introdúcese 0,04 moles de monóxido carbono e igual cantidade de cloro gas. Cando a 525 °C alcánzase o equilibrio, obsérvase que reaccionou o 37,5 % do cloro inicial, segundo a reacción:



a) O valor de K_c e de K_p .

b) A cantidade, en gramos, de monóxido de carbono existente cando se alcanza o equilibrio.

$$\text{Dato: } R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Rta.: } K_c = 240; K_p = 3,66; \text{ b) } m = 0,700 \text{ g CO}$$

(P.A.U. Sep. 16)

6. Nun matraz de 1,5 dm³, no que se fixo o baleiro, introdúcese 0,08 moles de N₂O₄ e se quéntase a 35 °C. Parte do N₂O₄ disóciase segundo a reacción: N₂O₄(g) ↔ 2 NO₂(g) e cando se alcanza o equilibrio a presión total é de 2,27 atm. Calcula a porcentaxe de N₂O₄ disociado.

$$\text{Datos: } R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; 1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$$

$$\text{Rta.: b) } \alpha = 69 \%$$

(A.B.A.U. Xul. 19)

7. Nun reactor de 10 L introdúcese 2,5 moles de PCl₅ e quéntase ata 270 °C, producíndose a seguinte reacción: PCl₅ (g) ↔ PCl₃ (g) + Cl₂ (g). Unha vez alcanzado o equilibrio compróbase que a presión no reactor é de 15,7 atm. Calcula:

a) O número de moles de todas as especies presentes no equilibrio.

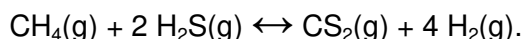
b) O valor das constantes K_c y K_p a dita temperatura.

$$\text{Datos: } R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; 1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$$

$$\text{Rta.: a) } n(\text{PCl}_5) = 1,48 \text{ mol}; n(\text{PCl}_3) = n(\text{Cl}_2) = 1,02 \text{ mol}; \text{ b) } K_c = 0,0708; K_p = 3,15$$

(A.B.A.U. Xun. 18)

8. Nun recipiente cerrado introdúcese 2,0 moles de CH₄ e 1,0 mol de H₂S á temperatura de 727 °C, establecéndose o seguinte equilibrio:



Unha vez alcanzado o equilibrio, a presión parcial do H₂ é 0,20 atm e a presión total é de 0,85 atm. Calcula:

a) Os moles de cada substancia no equilibrio e o volume do recipiente.

b) O valor de K_c e K_p .

$$\text{Rta.: a) } n_e(\text{CH}_4) = 1,80 \text{ mol}; n_e(\text{H}_2\text{S}) = 0,60 \text{ mol}; n_e(\text{CS}_2) = 0,200 \text{ mol}; n_e(\text{H}_2) = 0,800 \text{ mol}; V = 328 \text{ dm}^3; \text{ b) } K_c = 0,0079; K_p = 1,2 \cdot 10^{-6}$$

(A.B.A.U. Xul. 20)

9. Ao quentar HgO(s) nun recipiente cerrado no que se fixo o baleiro, disóciase segundo a reacción: $2 \text{HgO(s)} \leftrightarrow 2 \text{Hg(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$. Cando se alcanza o equilibrio a 380°C , a presión total no recipiente é de $0,185 \text{ atm}$. Calcula:

a) As presións parciais das especies presentes no equilibrio.

b) O valor das constantes K_c e K_p da reacción.

Datos: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$

Rta.: a) $p(\text{Hg}) = 0,123 \text{ atm}$; $p(\text{O}_2) = 0,0617 \text{ atm}$; b) $K_c = 6,1 \cdot 10^{-9}$; $K_p = 9,4 \cdot 10^{-4}$

(A.B.A.U. Sep. 18)

10. Introdúcese fosxeno (COCl_2) nun recipiente baleiro de 2 dm^3 de volume a unha presión de $0,82 \text{ atm}$ e unha temperatura de 227°C , producíndose a súa descomposición segundo o equilibrio: $\text{COCl}_2\text{(g)} \leftrightarrow \text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$. Sabendo que nestas condicións o valor de K_p é $0,189$; calcula:

a) A concentración de todas as especies presentes no equilibrio.

b) A presión parcial de cada unha das especies presentes no equilibrio.

Rta.: a) $[\text{COCl}_2]_e = 0,0124 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{CO}]_e = [\text{Cl}_2]_e = 0,00756 \text{ mol/dm}^3$ b) $p_e(\text{COCl}_2) = 0,510 \text{ atm}$; $p_e(\text{CO}) = p_e(\text{Cl}_2) = 0,310 \text{ atm}$

(A.B.A.U. Sep. 20)