



B4. Tenim un recipient de 10 L que conté SO_2 , O_2 i SO_3 en equilibri a 1000 K. La pressió total és 5,5 atm i a l'equilibri hi ha 3,9 g d' O_2 al recipient. Quines són les pressions de SO_2 i SO_3 en la mescla en equilibri?



Tenemos un recipiente de 10 L que contiene SO_2 , O_2 y SO_3 en equilibrio a 1000 K. La presión total es 5,5 atm y en el equilibrio hay 3,9 g de O_2 en el recipiente. ¿Cuáles son las presiones de SO_2 y SO_3 en la mezcla en equilibrio?

Comentado por Basileia, opositora, Jal en <http://www.docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4253#p19388>

Enunciado no da masas molares: usamos $S=32$, $O=16$

Enunciado no da constante gases, usamos $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$

Masa molar $\text{SO}_2=64 \text{ g/mol SO}_2$

Masa molar $\text{O}_2=32 \text{ g/mol O}_2$

Masa molar $\text{SO}_3=80 \text{ g/mol SO}_3$

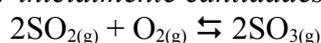
En equilibrio tenemos $3,9/32=0,121875 \text{ mol O}_2$

Utilizando la ley de los gases ideales

$$PV=nRT \Rightarrow P_{\text{O}_2} = \frac{0,121875 \cdot 0,082 \cdot 1000}{10} = 0,999375 \text{ atm}$$

Planteamos el equilibrio con presiones

Enunciado no lo indica explícitamente, por lo que no podemos asumir que la composición está asociada a una descomposición estequiométrica de cierta cantidad de SO_3 inicial; se han podido introducir inicialmente cantidades de las tres sustancias sería distinta.



Eq x y z

La presión total en el equilibrio es $P_T=x+y+z=5,5 \text{ atm}$

$$5,5 = x + z + 0,999375 \Rightarrow x + z = 4,500625 \text{ atm}$$

Usando la definición de K_p

$$K_p = \frac{P_{\text{SO}_3}^2}{P_{\text{SO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}} = \frac{z^2}{x^2 y}$$

Numéricamente

$$3,18 = \frac{(4,500625 - x)^2}{x^2 \cdot 0,999375}$$

$$1,782698 = \frac{4,500625 - x}{x} \Rightarrow x = \frac{4,500625}{1 + 1,782698} = 1,61736 \text{ atm}$$

$$z = 4,500625 - 1,61736 = 2,883265 \text{ atm}$$

Expresamos resultados con dos cifras significativas y comprobamos que la suma de presiones parciales es la total

$$P_{\text{SO}_2} = 1,6 \text{ atm}$$

$$P_{\text{O}_2} = 1,0 \text{ atm}$$

$$P_{\text{SO}_3} = 2,9 \text{ atm}$$

$$1,6 + 1,0 + 2,9 = 5,5 \text{ atm}$$