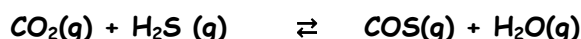


EKAINA 2020

A3: CO<sub>2</sub> berehala erreakzionatzen du H<sub>2</sub>S -gasarekin tenperatura altuan, erreakzio honen arabera:



Esperimentu batean 2,4 g CO<sub>2</sub> ipini dira 2,5l-ko ontzi batean 337°C-an eta behar adina H<sub>2</sub>S gehitu zaio eta orekara iritsi eta gero presio totala 10 atm izan dadin. Orekan dagoenean azken nahaste horretan 0,01mol ur daudela jakinda.

- a) Kalkulatu konposatu bakoitzaren zenbat mol dauden orekan
- b) Kp oreka-konstantea
- c) Adierazi nola aldatuko den oreka, ontziaren presio totala erdira murrizten bada. (Emaitzak a) 0,0445mol, 0,436mol,0,01mol; b) 5,46.10<sup>-3</sup> .c) Ez du eragiten)

V = 2'5 L  
 T = 337°C + 273 = 610K  
 P<sub>T</sub> orekan = 10 atm  
 n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> orekan = 0'01 mol

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

m<sub>CO<sub>2</sub></sub> = 2,4g CO<sub>2</sub>  $\frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0,0545 \text{ mol CO}_2$  hasieran.

Molak hasieran	CO <sub>2</sub> (g) 0,0545mol	+ H <sub>2</sub> S(g) n <sub>0</sub>	$\rightleftharpoons$	COS(g) —	+ H <sub>2</sub> O(g) —
Molan aldatuta	- x	- x		+ x	+ x
Molak orekan	0,0545mol-x	n <sub>0</sub> -x		x	x

H<sub>2</sub>S-ren hasierako molak, kontuan hartu behar ditugu, "behar adina H<sub>2</sub>S gehitu zaio", enuntziatua, esaten dutelako

a) Substantzien molak orekan :

- n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> orekan = 0'01 mol = x
- n<sub>0</sub> kalkulatu : Mol kopuru totala orekan : n<sub>T</sub> = 0,0545 - x + n<sub>0</sub> - x + x + x = 0,0545 + n<sub>0</sub>

↓  
 H<sub>2</sub>S

n<sub>0</sub> = n<sub>T</sub> - 0,0545

↳ gas idealaren legearekin mol kopuru totala orekan kalkulatuko dugu : P<sub>T</sub> · V = n<sub>T</sub> · R · T

n<sub>T</sub> =  $\frac{P_T \cdot V}{R \cdot T} = \frac{10 \text{ atm} \cdot 2'5 \text{ L}}{0'082 \text{ atm L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 610 \text{ K}} \approx 0'5 \text{ mol orekan}$  Nahasketaren molak orekan

n<sub>0</sub> = 0,5 mol - 0,0545 mol = 0,446 mol H<sub>2</sub>S-ren hasierako molak

Hotak Orekan:  $n_{\text{CO}_2} = 0,446 \text{ mol} - 0,01 \text{ mol} = 0,436 \text{ mol}$   
 $n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,4 - 0,01 = 0,39 \text{ mol}$   
 $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,01 \text{ mol}$

b)  $k_p$ : Substantzia  $0,0445$  io pa:  $0,84 \text{ atm}$  ekan behar ditugu:  $0,436$   $i \cdot P_T = 8,72 \text{ atm}$   
 $P_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,09}{0,5} \cdot 10 = 1,8 \text{ atm}$  //  $P_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{S}}}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,39}{0,5} \cdot 10 = 7,8 \text{ atm}$   
 $P_{\text{CO}_2} = P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_i}{n_T} \cdot P_T = \frac{0,01}{0,5} \cdot 10 = 0,2 \text{ atm}$ .

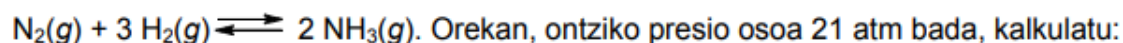
$$|k_p| = \frac{P_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{H}_2\text{S}}} = \frac{0,84 \times 8,72}{1,8 \cdot 7,8} = \frac{\text{atm}^2}{\text{atm}^2} = 5,46 \times 10^{-3}$$

c)  $P_T/2$  eragina orekan.

Presioak eragiteko beharrezkoa da substantzia gaseosen mol kopuru aldaketa gertatzea. kasu honetan  $\Delta n = n_p - n_e = (1+1) - (1+1) = 0$ , ondorioz presioak ez du eragiten orekan.

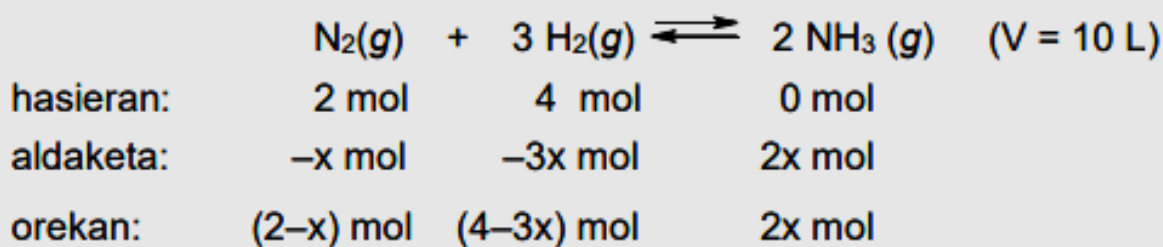
UZTAILA 2020

**A1.** 10 litroko ontzi batean 2 mol nitrogeno eta 4 mol hidrogeno sartzen dira, eta nahastea orekatzen uzten da 700 K-an. Erreakzio hau gertatzen da:



- a) Substantzia bakoitzaren kontzentrazioa orekan. (1,00)  
 b) Tenperatura horretan, Kc-ren balioa. (0,50)  
 c) Kp-ren balioa. (0,50)  
 d) Nola aldatu behar da erreakzio-nahastearen presioa amoniakoaren kontzentrazioa gutxitzeko?. (0,50)

a) Orekara iristeko x mol nitrogenok erreakzionatzen badu, orduan:



Orekan, mol kopuru osoa :  $n_T = 2 - x + (4 - 3x) + 2x = 6 - 2x$

Gainera: 
$$n_T = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{21 \text{ atm} \cdot 10 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \times 700 \text{ K}} = 3,66 \text{ mol}$$

Beraz:  $3,66 = 6 - 2x \Rightarrow x = 1,17 \text{ mol}$

Orekan, konposatuen kontzentrazioak hauek izango dira:

$$[\text{N}_2] = \frac{2 - x}{V} = \frac{2 - 1,17}{10} = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{4 - 3x}{V} = \frac{4 - 3 \cdot 1,17}{10} = 4,9 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{2x}{V} = \frac{2,34}{10} = 0,234 \text{ M}$$

b) Masa-ekintzaren legea aplikatuz:

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0,234)^2}{8,3 \cdot 10^{-2} \times (4,9 \cdot 10^{-2})^3} = 5.607$$

[0,50 p]

c)

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 5.607 \times (0,082 \times 700)^{-2} = 1,7$$

[0,50 p]

d) Presioa jaitsi behar da. Amoniakoaren kontzentrazioa gutxitzeko, oreka ezkerraldera lerratu behar da. LeChâtelier-en printzipioa aplikatuz, sistemaren oreka mol kopuru gutxien dagoen aldera lerratzeke, sistema osoaren presioa jaitsi behar da.

