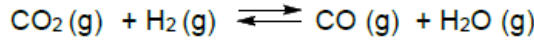


2023EA1

A1. 10 litrotako ontzi itxi batean 0,61 mol CO₂ eta 0,39 mol H₂ sartzen dira, eta ontzia 1250 °C-raino berotzen da. Erreakzioa orekara heltzen denean,



gasen nahastea analizatzen bada, ikusten da 0,35 mol CO₂ daudela.

- a) Kalkulatu gainerako gasen mol kopurua orekan. (0,25)
- b) Kalkulatu gas guztien presio partzialak orekan. (0,75)
- c) Kalkulatu K_p oreka-konstantea tenperatura horretan. (1,00)
- d) Kalkulatu K_c oreka-konstantea tenperatura horretan. (0,50)

a) Molak orekan: Taula planteatuko dugu ikusteko nola aldatzen diren molak orekara iritsi arte.

V = 10L
 T = 1250 °C + 273 = 1523K

		$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$		
$n_e = 0,35 \text{ mol CO}_2$	Molak Hasieran	0,61 mol + 0,39 mol	-	-
$n_0 = 0,61 \text{ mol CO}_2$	Molen aldaketa	-x	-x	+x
$n_0 = 0,39 \text{ mol H}_2$	Molak orekan	(0,61-x)	(0,39-x)	x
	orekan =>	0,35 mol		

$(0,61-x) = 0,35 \Rightarrow 0,61 - 0,35 = x = 0,26 \text{ mol}$

Molak orekan
 $n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol} / n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,39 - 0,26 = 0,13 \text{ mol} / n_{\text{CO}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,26 \text{ mol}$

b) Gas idealen legea aplikatuz: $P_i = n_i \frac{RT}{V} = n_i \frac{0,082 \text{ atm} \cdot \text{K}}{\text{mol} \cdot \text{L}} \cdot \frac{1523 \text{ K}}{10 \text{ L}} = n_i \cdot 12,49 \frac{\text{atm}}{\text{mol}}$

Presio partzialak orekan: $P_i = n_i \cdot 12,49 \text{ atm/mol} \rightarrow n_i$: molak orekan.

$P_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot 12,49 = 0,35 \text{ mol} \cdot 12,49 \frac{\text{atm}}{\text{mol}} \cong 4,37 \text{ atm}$

$P_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2} \cdot 12,49 = 0,13 \text{ mol} \cdot 12,49 \frac{\text{atm}}{\text{mol}} \cong 1,62 \text{ atm}$

$P_{\text{CO}} = P_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}} \cdot 12,49 = 0,26 \text{ mol} \cdot 12,49 \frac{\text{atm}}{\text{mol}} \cong 3,25 \text{ atm}$

c) $K_p = \frac{P_{\text{CO}} \cdot P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{H}_2}} = \frac{3,25^2}{4,37 \cdot 1,62} \frac{\text{atm}^2}{\text{atm}^2} = 1,49$

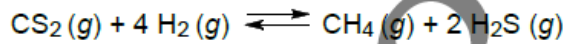
d) K_c kalkulatzeko K_p-ren arteko erlazioekin:

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$
 $\Delta n = 0$
 $K_p = K_c = 1,49$

$K_p = 1,49$
 $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
 $T = 1523 \text{ K}$
 $\Delta n = n_p - n_e = (1+1) - (1+1) = 0$

2023UA2

A2. Karbono disulfuroak (CS₂) eta hidrogenoak 200 °C-an erreakzionatzen dute ekuazio honen arabera:



1 L-ko ontzi batean 0,2 mol CS₂ eta 0,6 mol H₂ sartu dira, eta nahastea 200 °C-ra berotu da. Orekara heldu ondoren nahastearen presio osoa 23,28 atm baldin bada:

- a) Zenbat mol metano (CH₄) sortuko dira erreakzioa orekara heldu eta gero? (1,25)
 b) Kalkulatu oreka-konstantea (K_c) 200 °C-an. (0,75)
 c) Presioa gutxitzen bada, nola aldatuko da metanoaren kontzentrazioa orekan? (0,50)

$$T = 200^\circ\text{C} + 273 = 473\text{K}$$

$$V = 1\text{L} / P_T = 23,28\text{atm}$$

$$n_{\text{CS}_2} = 0,2\text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = 0,6\text{ mol}$$

a) n_{CH_4} ? Holak kalkulatzeko taula egingo dugu ikusteko molen aldaketa orekara iritsi arte:

	CS ₂ (g)	4 H ₂ (g)	CH ₄ (g)	2 H ₂ S (g)
Hasieran	0,2 mol	0,6 mol	—	—
Aldaketa	-x	-4x	+x	+2x
Orekan	0,2-x	0,6-4x	x	2x

• x kalkulatzeko gas idealen formula erabiliko dugu presio totala, tenperatura eta bolumena orekan ezagunak direlako:

$$\rightarrow P_T \cdot V = n_{T_e} R \cdot T \Rightarrow n_{T_e} = \frac{P_T \cdot V}{R \cdot T} = \frac{23,28\text{atm} \cdot 1\text{L}}{0,082\text{atm L} \cdot 473\text{K}} = 0,6\text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{T_e} = 0,2 - x + 0,6 - 4x + x + 2x = 0,8 - 2x$$

$$2x = 0,8 - 0,6 = 0,2$$

$$x = 0,1\text{ mol}$$

• $n_{\text{CH}_4} = x = 0,1\text{ mol}$ Metanoaren molak orekan.

b) K_c kalkulatzeko masa ekintzaren legea aplikatu.

$$K_c = \frac{[CH_4][H_2S]^2}{[CS_2][H_2]^4} = \frac{n_{CH_4} \cdot n_{H_2S}^2}{x \cdot x^2} = \frac{n_{CH_4} \cdot n_{H_2S}^2 \cdot V^2}{n_{CS_2} \cdot n_{H_2}^4} = \frac{0,1 \cdot 0,2^2 \cdot 1^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^3}{0,1 \cdot 0,2^4 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^5} = \frac{25 \text{ L}^2}{\text{mol}^2}$$

Hofak orekan $\rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$

$$n_{CH_4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$; n_{CS_2} = 0,2 - x = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{H_2S} = 2 \cdot x = 0,2 \text{ mol} ; n_{H_2} = 0,6 - 4x = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

c) Hof kopuru gaseoso aldaketa $\Delta n = n_p - n_r = 3 - 5 \neq 0$ beraz presioak eragiten du. Presioa gutxitzen bada oreka puskatzen da eta erreakzioa malkopuru gehien dagoen aldera desplazatu da oreka egoera berri bat lortu arte, kasu honetan ezkererantz, ondorioz CH_4 -ren kontzentrazioa txikituko da, Le Chatelierren arabera.