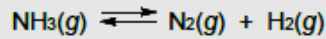


EKAINA

A1. Amoniakoa berotzen denean, honela disoziatzen da:



573 K-eko temperaturan eta 6 atm-ko presioan, amoniakoaren % 60a disoziatuta dago bere elementuetan.

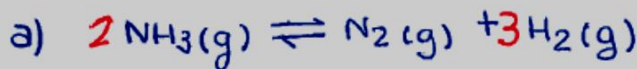
- a) Doitu ezazu erreakzioa. (0,25)
- b) Kalkula ezazu nahastearen osagai bakoitzaren presio partziala. (0,75)
- c) Kalkula ezazu K_p konstantea oreka horretarako tenperatura horretan. (1,00)
- d) Kalkula ezazu K_c konstantea oreka horretarako tenperatura horretan. (0,50)

$T=573\text{k}$

$P=6\text{ atm}$

$\alpha = \%60$

$0,6 = \alpha$



b) Presio partzialak jakiteko aplikatuko dugu; orekan:

- b) P_i ?
- c) K_p ?
- d) K_c ?

NH_3 Hol bakoitzeko disoziatzen dena.

$P_i = X_i \cdot P_T = \frac{n_i}{n_T} \cdot P_T$

Unitateak $\rightarrow P_i = \frac{\text{mol}}{\text{mol}} \cdot \text{atm}$

- $\rightarrow n_i$: substantziaren molak orekan
- $\rightarrow n_T$: mol kopuru totala orekan
- $\rightarrow P_T$: Presio totala orekan (datua da)

• Molak jakiteko, molen aldaketa orekara iritsi arte planteatuko dugu:

	$2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$		
Hasieran	n_0	0	0
Aldaketa	$-2x$	$+x$	$+3x$
Orekan	$n_0 - 2x$	x	$3x$
	$\frac{n_0 - 2 \cdot n_0 \alpha}{2}$	$\frac{n_0 \alpha}{2}$	$\frac{3n_0 \alpha}{2}$
	$n_0(1-\alpha)$		

• Disoziazio maila ezaguna denez:

$\alpha = \frac{2x}{n_0} \Rightarrow x = \frac{n_0 \alpha}{2}$

Ordezkatuko dugu orekan x-ren espresioa.

• Mol kopuru totala orekan: $n_{T_e} = n_0 - n_0 \alpha + \frac{n_0 \alpha}{2} + \frac{3n_0 \alpha}{2} = \frac{2n_0 - 2n_0 \alpha + n_0 \alpha + 3n_0 \alpha}{2}$

$$n_{Te} = \frac{2n_0 + 2n_0\alpha}{2} = n_0 + n_0\alpha = n_0(1+\alpha)$$

$$P_{NH_3} = \frac{n_0(1-\alpha)}{n_0(1+\alpha)} \cdot P_T = \frac{(1-\alpha)}{(1+\alpha)} \cdot P_T = \frac{(1-0.6)}{(1+0.6)} \cdot 6 = 1.5 \text{ atm}$$

$$P_{N_2} = \frac{n_0\alpha}{2} \cdot P_T = \frac{0.6}{2(1+0.6)} \cdot 6 = 1.125 \text{ atm}$$

$$P_{H_2} = \frac{3n_0\alpha}{2} \cdot P_T = \frac{3 \cdot 0.6}{2(1+0.6)} \cdot 6 = 3.375 \text{ atm}$$

Prezio partzialak
 Drekan.
 • $\alpha = 0.6$
 • $P_T = 6 \text{ atm}$

$$b) K_p = \frac{P_{N_2} \cdot P_{H_2}^3}{P_{NH_3}^2} = \frac{1.125 \cdot (3.375)^3}{(1.5)^2} \cdot \frac{\text{atm} \cdot \text{atm}^3}{\text{atm}^2} = 19.22 \text{ atm}^2$$

oreka konstantea
 prezio partzialen
 funtzioan 573k-tan

c) K_c kalkulatzeko K_p -ren arteko erlazioa erabiliko dugu:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{19.22 \text{ atm}^2}{(0.082 \text{ atm L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K} \cdot 573 \text{ K})^2} = 8.7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2}$$

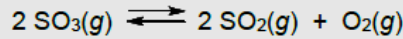
$$\Delta n = n_p - n_r = (1+3) - 2 = 2 \text{ mol}$$

↳ Erreakzioaren mol kopuru aldaketa.

orekaren kta kontzentrazioen funtzioan 573 k-tan.

UZTAILA

A1. Sufre trioxidoa ekuazio honen arabera disoziatzen da:



500 K-ean berotutako 3 litroko ontzi batean 100 g sulfre trioxido sartzen dira, eta, orekara iritsi ondoren, 0,4 mol oxigeno sortzen dira.

- a) Kalkulatu, oreka horretarako, K_c eta K_p konstanteak. (0,75)
- b) Kalkulatu sulfre trioxidoaren disoziazio-maila eta presio partziala. (1,00)
- c) Prozesua endotermikoa da. Nola aldatuko da SO_3 -aren kontzentrazioa (0,75) tenperatura jaitsiz gero? Eta bolumen osoa handituz gero? Arrazoitu.

a) K_c kalkulatzeko kontzentrazioak orekan behar ditugu. Bolumena ezaguna denez, molak orekan jakiteko planteatuko dugu molen aldaketa orekara iritsi arte.



Molak hasieran (no) 1'25 mol 0 0

Molen aldaketa -2x +2x +x

Molak orekan (ne) 1'25-2x 2x

x
0'4 mol Datua da.

Hasa ekintzaren legea aplikatuz:

$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{\frac{(2x)^2}{V^2} \cdot \frac{x}{V}}{(1'25-x)^2} = \frac{4x^3}{V(1'25-x)^2} \Rightarrow$$

$$K_c = \frac{4 \cdot 0'4^3}{(1'25-0'4)^2 \cdot 3} = \frac{0'256 \cdot V^2}{2'1675} \approx 0'12 \text{ mol/L} \rightarrow K_c \text{ 500K orekaren kta kontzentrazioen jantzioan.}$$

$T = 500 \text{ K}$

$V = 3 \text{ L}$

$n_{\text{SO}_3} = \frac{100 \text{ g}}{80 \text{ g/mol}} = 1'25 \text{ mol}$

$n_{\text{O}_2} = 0'4 \text{ mol}$

a) K_c, K_p ?

b) d_{SO_3} eta P_{SO_3}

c) ΔH_{20}
 $[\text{SO}_3]$? $T \downarrow$ eta $V \uparrow$

K_p kalkulatzeko K_c -rekin erlazioa erabiliko dugu:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = 0'12 \cdot 0'082 \cdot 500 = 4'92 \text{ atm} \rightarrow K_p 500\text{k} \text{ orekaren kta presio partzialen funtzioa}$$

$$R = 0'082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

$$T = 500 \text{ K}$$

$$K_c = 0'12 \text{ mol/L}$$

$$\Delta n = n_p - n_r = (2+1) - 2 = 1 \text{ mol} \rightarrow \text{Erreakzioaren mol aldaketa.}$$

b) SO_3 -ren disoziazio maila (α)

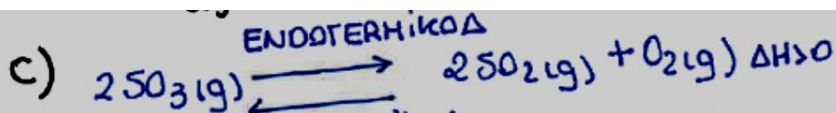
$$\alpha = \frac{\text{Disoziatu den } \text{SO}_3}{\text{SO}_3 \text{ Hasierako molak}} = \frac{2x}{n_0} = \frac{2 \cdot 0'4 \text{ mol}}{1'25 \text{ mol}} = 0'64 \rightarrow \text{SO}_3\text{-ren mol bakoitzeko } 0'64 \text{ mol disoziatu dira}$$

\rightarrow Ehunekotan Δ dierazita $\rightarrow \alpha = \% 64 \rightarrow \text{SO}_3$ -ren 100 mol-etatik 64 disoziatu dira.

- Presio partziala: Orekan gas idealen legea aplikatuz.

$$P_{\text{SO}_3} = \frac{n_{\text{SO}_3}}{V} \cdot \frac{RT}{P} = \frac{0'45 \text{ mol}}{1'25 \text{ mol}} \cdot \frac{0'082 \text{ atm L}}{\text{mol K}} \cdot \frac{500 \text{ K}}{3} = 6'15 \text{ atm}$$

$$\text{SO}_2\text{-ren molak orekan: } (1'25 - 2x = 1'25 - 2 \cdot 0'4 = 0'45 \text{ mol})$$



- $T \downarrow$ Le Chatelierren arabera erreakzioa desplazatuko da berrak erakitzeko eta ondorioz temperatura igotzeko. Kasu honetan alderantzizko erreakzioa (exotermikoa) gertatuko da oreka berrak lortu arte. Kasu honetan gainera K_c -ren balioa aldatuko da T aldatu delako. SO_3 -ren kontzentrazioa handituko da.

• $V \uparrow$, $[SO_3]$?

Erreakzioaren zatidura kontuan hartzen badugu:

$$Q = \frac{n_{SO_2}^2 \cdot n_{O_2}}{n_{SO_3}^2} \cdot \frac{1}{V}$$

→ Q eta V aldurantziz proportzionalak dira, $V \uparrow$, $Q \downarrow$

→ oreka lortzeko Q handitu behar da K_c -ren balioa lortu arte.

• $Q = K_c$ izateko $Q \uparrow$ eta horretarako

n_{SO_2} eta $n_{O_2} \uparrow$ erreakzio itzulgarria

$n_{SO_3} \downarrow$ \Rightarrow eskubirantz desplazatu da, erreakzio zuzena gertatu da oreka egoera berri bat lortu arte.

• Beraz $V \uparrow$ $[SO_3] \downarrow$ jaitsiko da.

* kasu honetan K_c -ren balioa ez da aldatzen Temperatura aldatu ez delako

* Lechatelierren arabera erreakzioa desplazatu da mol kopuru gehien dagoen lekura, eskubirantz, SO_3 -ren kontzentrazioa gutxitzuz