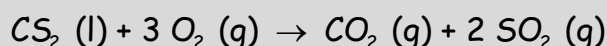


<b>LIZARDI BHI 2010-11</b>	<b>Gaiak:</b>	Puntuazioa
Batxilergoko 2. maila	Termokimika	
1. ebaluaketa	Zinetika	
2010-11-12	Oreka	

IZENA	
-------	--

### ARIKETA #1

5,6 g CS<sub>2</sub> oxigenoarekin konbinatzen direnean (ikus beheko ekuazioa) 79 kJ energia termiko askatzen dira:



Karbono dioxido eta sufre dioxidoaren eraketa-entalpiak hauek dira:

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{2(\text{g})}) = -395,5 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta H_f^\circ (\text{SO}_{2(\text{g})}) = -296,4 \text{ kJ/mol}$$

- kalkulatu CS<sub>2</sub> (l)-ren eraketa-entalpia
- kalkulatu SO<sub>2</sub> (g)-ren zer bolumen sortuko den (25 °C eta 1 atm-tan) 6000 kJ askatzen direnean goiko ekuazioan.
- Kalkulatu prozesuaren efizientzia 2,4 mol CS<sub>2</sub> konbinatzean 2110 kJ askatzen badira

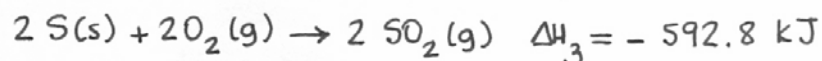
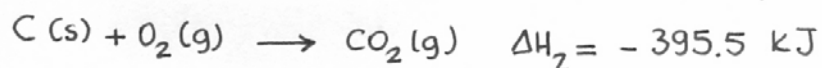
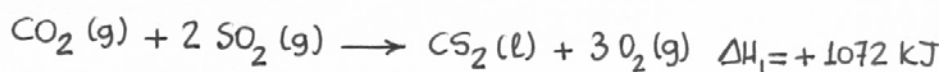
Masa atomikoak: S=32; C=12; O=16

Lehenengoz CS<sub>2</sub> -ren maa molarra kalkulatu dugu:

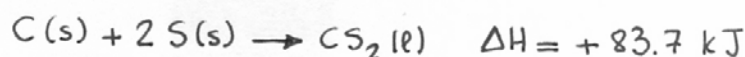
$$M_m (\text{CS}_2) = (1 \times 12) + (2 \times 32) = 76 \text{ g/mol}$$

$$\Delta H_R = - \frac{79 \text{ kJ}}{5,6 \text{ g CS}_2} \times \frac{76 \text{ g CS}_2}{1 \text{ mol CS}_2} \times 1 \text{ mol CS}_2 = -1072 \text{ kJ}$$

Ekuazioak konbinatuz (Hess-en legea) eraketa-entalpia kalkulatu dugu:



↓



$$\Delta H_f^\circ (\text{CS}_2 (\text{l})) = +83,7 \text{ kJ/mol}$$

SO<sub>2</sub> -ren bolumena gasen ekuazio orokorra erabiliz kalkulatu da, PV=nRT:

$$n(\text{SO}_2) = (-6000 \text{ kJ}) \times \left( \frac{2 \text{ mol SO}_2}{-1072 \text{ kJ}} \right) = 11.19 \text{ mol SO}_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{11.19 \text{ mol} \times 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol} \times 298 \text{ K}}{1 \text{ atm}}$$

$$V = 273.4 \text{ L SO}_2$$

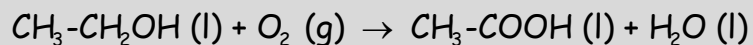
Amaitzeko, efizientzia beroaren balio teoriko eta errealaren arteko erlazioa da:

$$Q_t = 2.4 \text{ mol CS}_2 \times \left( \frac{-1072 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CS}_2} \right) = -2572.8 \text{ kJ}$$

$$r = 100 \times \left( \frac{-2110 \text{ kJ}}{-2572.8 \text{ kJ}} \right) = 82.01 \%$$

**ARIKETA #2**

Erreakzio honetan



kalkulatu

- erreakzioaren entalpia-aldaketa
- erreakzioaren entropia-aldaketa
- $\Delta G$ -ren ekuazioa eta  $\Delta G$ -T grafikoa
- zer temperatura-tartean izango en espontaneo

DATUAK

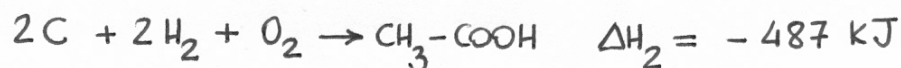
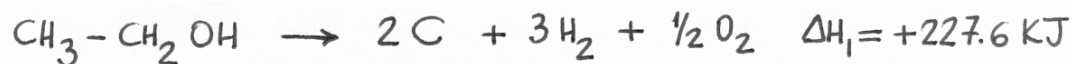
Eraketa-entalpiak (kJ/mol)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	$\text{H}_2\text{O}$
-227,6	-487	-285,8

Entropia (J/mol.K)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2$
160,7	159,9	70	205

Lehenengoz, erreakzioaren entalpia-aldaketa kalkulatzeko dugu:



$$\Delta H_R = -545.2 \text{ kJ}$$

Ondoren, entropia-aldaketa:

$$\Delta S_R = \left[ \left( 1 \text{ mol} \times 159.9 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \right) + \left( 1 \text{ mol} \times 70 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \right) \right] -$$

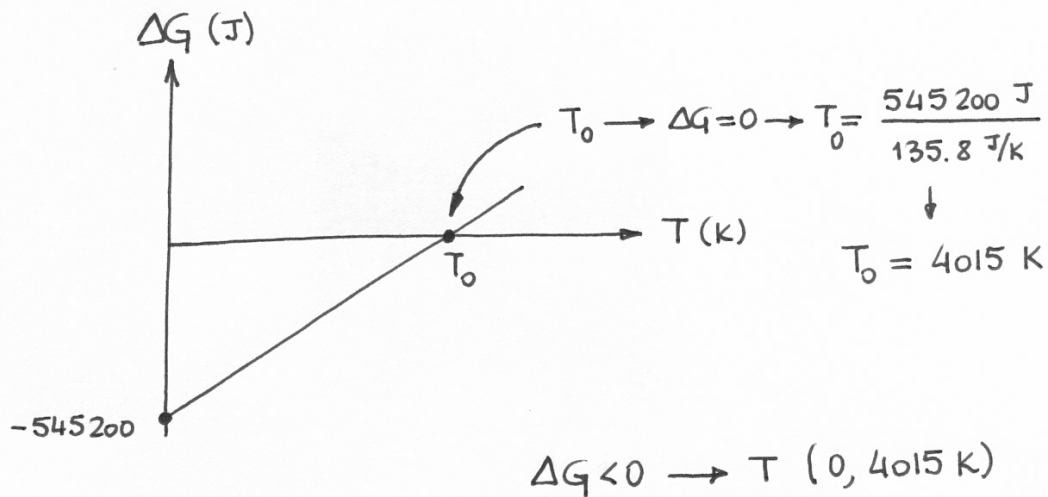
$$- \left[ \left( 1 \text{ mol} \times 160.7 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \right) + \left( 1 \text{ mol} \times 205 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \right) \right] =$$

$$= -135.8 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

Energia askea erreakzioaren espontaneitatea baloratzeko erabiltzen da:

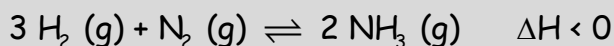
© d

$$\Delta G = -545200 \text{ J} + 135.8 \frac{\text{J}}{\text{K}} \times T$$



### ARIKETA #3

25 L-ko ontzi batetan 2 mol  $H_2$ , 1 mol  $N_2$  eta 3,2 mol  $NH_3$  sartzen dira. 400 °C, oreka lortzen denean, 1,8 mol amoniako geratzen dira. Ekuazio hau emanik

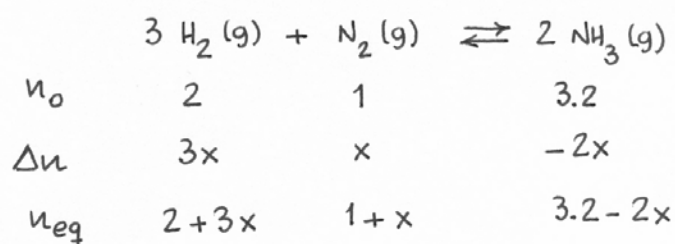


kalkulatu:

- Orekan izango diren nitrogeno eta hidrogenoen mol-kopuruak
- $K_c$  eta  $K_p$ -ren balioak
- Oreka presio totala eta presio partzialak
- Erreakzioaren desplazamenduaren noranzkoa presioa handitzen bada, bolumena gutxituz
- Erreakzioaren desplazamenduaren noranzkoa temperatura gutxitzen bada
- Azaldu entropia-aldaketa positiboa ala negatiboa izango ote den

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$$

Oreka taulatik konposizioa eta oraka-konstanteak kalkulatzeko ditugu:



$$3.2 - 2x = 1.8 \rightarrow x = \frac{3.2 \text{ mol} - 1.8 \text{ mol}}{2} = 0.7 \text{ mol}$$

$$n_{eq} (N_2) = 1 + x = 1.7 \text{ mol } N_2$$

$$n_{eq} (H_2) = 2 + 3x = 4.1 \text{ mol } H_2$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 [N_2]} = \frac{(1.8/25)^2}{(4.1/25)^3 (1.7/25)} = 17.28$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{-2} = \frac{K_c}{(RT)^2} \rightarrow K_p = 5.67 \times 10^{-3}$$

Gasen ekuazioa erabiliz presio totala eta partzialak kalkulatzeko ditugu (frakzio molarraren bitartez):

$$P_T = \frac{n_T R T}{V} = \frac{7.6 \text{ mol} \times 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol} \times 673 \text{ K}}{25 \text{ L}}$$

$$P_T = 16.78 \text{ atm}$$

$$P(\text{NH}_3) = \frac{1.8}{7.6} \times 16.78 \text{ atm} = 3.97 \text{ atm}$$

$$P(\text{N}_2) = \frac{1.7}{7.6} \times 16.78 \text{ atm} = 3.75 \text{ atm}$$

$$P(\text{H}_2) = \frac{4.1}{7.6} \times 16.78 \text{ atm} = 9.05 \text{ atm}$$

Le Châtelier-en legea erabiliz erreakzioaren desplazamendua kalkulatzeko ditugu. Entropia-aldaketa negatiboa da; sistema ordenatuagoa bihurtzen da gas-molekula gutxiago daudelako produktuen aldean.

(d) (e)

	①	②	③
d)	$P \uparrow$	$P \downarrow$	$\rightarrow$
e)	$T \downarrow$	$T \uparrow \quad Q \uparrow$	$\rightarrow$

(f)  $\Delta S_R < 0$

**ARIKETA #4**

10 L-ko ontzi batetan 0,2 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> sartzen dira eta 35 °C-tara berotzen da ondoko erreakzioa gertatzeko:



Orekan errektiboaren %57 disoziatu da.

- Kalkulatu orekako konposizioa mol-kopuruak)
- Orekako presio totala
- Kc eta Kp-ren balaiak
- Erreakzioaren desplazamenduaren noranzkoa, ontziaren bolumena gutxitzen bada.

$$R = 0,082 \text{ atm.L/K.mol}$$

Taulatik konposizioa kalkulatu dugu:

	$\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$2 \text{NO}_2 (\text{g})$
$n_0$	0.2		—
$\Delta n$	-x		2x
$n_{eq}$	0.2 - x		2x

  
$$x = \frac{57}{100} \times 0.2 \text{ mol} = 0.114 \text{ mol}$$

Ⓐ

$$n_{eq} (\text{N}_2\text{O}_4) = 0.2 - x = 0.086 \text{ mol N}_2\text{O}_4$$
$$n_{eq} (\text{NO}_2) = 2x = 0.228 \text{ mol NO}_2$$

Gasen ekuaziotik presio totala kalkulatu dugu. Kc konstantea lehen kalkulatu da eta Kp ondoren, bien arteko erlazioa kontuan harturik:

$$\textcircled{b} \quad P_T = \frac{n_T R T}{V} = \frac{0.314 \text{ mol} \times 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol} \times 308 \text{ K}}{10 \text{ L}}$$

$$P_T = 0.79 \text{ atm}$$

$$\textcircled{c} \quad K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{(0.228/10)^2}{(0.086/10)} = 0.06$$

$$K_p = K_c (RT) = 0.06 \times 0.082 \times 308 = 1.51$$

Le Châtelier-en legea erabiltzen da erreakzioaren desplazamendua determinatzeko:

④

①  
V ↓ P ↑

②  
P ↓

③  
←