

Fizikai kémiai számítások és kísérletek ZH

2013. április 26., 16:00

1. Nitrogéngáz kompresszibilitási tényezője $Z=1,10$, ha a nyomása 250 bar és a hőmérséklete 54°C . Mekkora ilyen körülmények között a gáz moláris térfogata?

5

$$pV_m = ZRT$$

$$p = 250 \text{ bar} = 250 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$T = 54^\circ\text{C} = 327,15 \text{ K}$$

$$250 \cdot 10^5 \cdot V_m = 1,10 \cdot 8,314 \cdot 327,15$$

$$V_m = 0,000119676 \text{ m}^3 = 1,197 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{mol}$$

a gáz moláris térfogata.

2. Egy hengerben adiabatikus módon az argongáz nyomását 1,00 atm-ről 3,00 atm-ra növeljük. Azt tapasztaljuk, hogy a nitrogén hőmérséklete $20,00^\circ\text{C}$ -ről $20,47^\circ\text{C}$ -ra növekszik. Becsülje meg ennek alapján az argon adiabatikus Joule-Thomson együtthatóját!

6

$$\mu = \frac{\Delta T}{\Delta p} = \frac{0,47 \text{ K}}{2 \cdot 101325 \text{ Pa}} = 2,319 \cdot 10^{-6} \frac{\text{K}}{\text{Pa}} = 2,319 \cdot 10^{-6} \text{ K m}^2 \text{ N}^{-1}$$

Joule-Thomson együttható.

3. Mekkora egy erőmű legnagyobb lehetséges hatásfoka, ha a gőzturbinában a gőz maximális hőmérséklete 500°C , a hűtővíz hőmérséklete pedig $20,0^\circ\text{C}$?

6

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{293,15}{773,15} = 0,6208 \Rightarrow 62,1\%$$

62,1% a lehetséges hatásfok.

4. A klórbenzol gőznyomása $16,8^\circ\text{C}$ -on 1000 Pa. Mekkora hőmérsékleten éri el a gőznyomás az 2000 Pa-t, ha a klórbenzol moláris párolgási entalpiája $\Delta H = 40,97 \text{ kJ mol}^{-1}$?

6

$$\ln \frac{p_2}{p_1} = -\frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\ln \frac{2000}{1000} = -\frac{40,97 \cdot 10^3}{8,314} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{289,95} \right)$$

Válasz: 302,28 K-en éri el.

↓ az állapotok közötti folyamat

5. 1,000 mol CO_2 -t elegyítünk 1,000 mól H_2 -vel $T = 1250 \text{ K}$ hőmérsékleten. Az egyensúly beállta után a gázelegy 0,378 mól CO -t tartalmaz. Mekkora a reakció K_x egyensúlyi állandója ezen a hőmérsékleten? A kémiai folyamat: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$

6

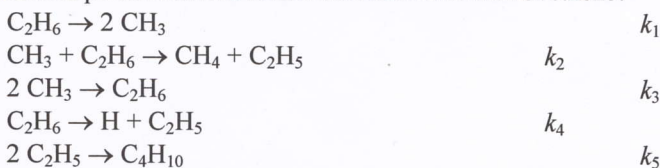
$$\bar{x}_{\text{H}_2\text{O}} = \bar{x}_{\text{CO}} = \frac{0,378}{2} = 0,189$$

$$\bar{x}_{\text{CO}_2} = \bar{x}_{\text{H}_2} = \frac{0,622}{2} = 0,311$$

$$K_x = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{(0,311)^2}{(0,189)^2} = 2,708$$

Az egyensúlyi állandó = 2,708

6. Az etán pirolízisének a reakciómechanizmusa a következő:



Írjon fel egyenletet a CH_3 koncentrációváltozási sebességének számítására!

6

$$\frac{d[\text{CH}_3]}{dt} = 2k_1[\text{C}_2\text{H}_6] - k_2[\text{CH}_3] \cdot [\text{C}_2\text{H}_6] - 2k_3[\text{CH}_3]^2$$