

Számolási feladatok

Reakcióhő, egyensúlyok

1

1. Reakcióhő számítási feladatok

- Hess-tétel következménye: $Q_r = \sum Q_{\text{vég}} - \sum Q_{\text{ki}}$
- Az elemek képződéshője = 0 kJ/mol

- $[-986,6+227]-[-63+2(-286)] = -124,6$ kJ/mol **exoterm**
- $[-635,5+(-394)]-[-1207] = 177,5$ kJ/mol **endoterm**
- $-986,6-[-635,5+(-286)] = -65,1$ kJ/mol **exoterm**
- $[0+3(-394)]-[-822,2+3(-110)] = -29,8$ kJ/mol **exoterm**

2

2. 1 kg CO égése

- $2 \text{ CO} + \text{O}_2 = 2 \text{ CO}_2$
- $Q = [2(-394)] - [2(-110) + 0] = -568$ kJ/mol
- 2 mol = 56 g CO égetésekor 568 kJ szabadul fel
- 1000 g x kJ
- $x = 10142,86$ kJ hő szabadul fel

3

3. 1 kg jég megolvasztása

- 18 g jéghez 6,03 kJ kell
- 1000 g x=335 kJ
- $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{ O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{f})$
- $Q = -891,1$ kJ/mol
- 16 g CH_4 égetésekor 891,1 kJ szabadul fel
- y g 335 kJ
- $y = 0,376$ mol * 24,5 = **9,21 dm³**
- Ha vízgőz képződésével számolunk, akkor az eredmény: **10,22 dm³ metán**

4

4. Propán-bután gázelegy

$$\rho_{\text{rel}} = \frac{\rho_{\text{gázelegy}}}{\rho_{\text{H}_2}} = \frac{\frac{\bar{M}_{\text{gázelegy}}}{V_{\text{moláris gázelegy}}}}{\frac{M_{\text{H}_2}}{V_{\text{moláris H}_2}}} = \left(\text{mivel } V_{1 \text{ mol gázelegy}} \stackrel{\text{Avogadro}}{=} V_{1 \text{ mol H}_2} \right) = \frac{\bar{M}_{\text{gázelegy}}}{M_{\text{H}_2}}$$

$$\rho_{\text{rel}} = 23,75 = \frac{\bar{M}_{\text{átlagos}}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{\bar{M}_{\text{átlagos}}}{2} \Rightarrow \bar{M}_{\text{átlagos}} = 47,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- Ha van 1 mol gázelegy
 - Benne x mol propán, (1-x) mol bután

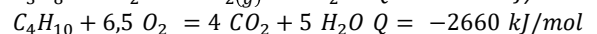
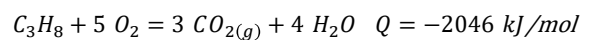
5

4. folytatás

$$x \cdot 44 + (1 - x) \cdot 58 = 47,5$$

$$x = 0,75$$

- 75 tf% a propán és 25 tf% a bután, tehát
 - 1 m³-ben 750 dm³ propán, 250 dm³ bután



6

4. folytatás

- 24,5 dm³ propán égésekor -2046 kJ
- 750 dm³ x=62632,6 kJ

- 24,5 dm³ bután égésekor -2660 kJ
- 250 dm³ y=27142,85 kJ
- Összesen: **89775,45 kJ**

7

5. Egyensúlyra vezető bomlás

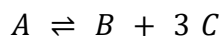


	A	B	C
kiindulási állapot	4	---	----
átalakulás	-x	+x	+x
egyensúlyi állapot	4-x	x	x

- $4-x=x$ $x=2$ mol/dm³
- $K=(2*2)/2=2$ **50 %-os átalakulás**

8

6. Egyensúlyra vezető bomlás

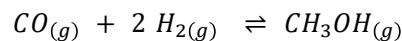


	A	B	C
kiindulási állapot	1	---	----
átalakulás	-x	+x	+3x
egyensúlyi állapot	1-x	x	3x

$$\begin{aligned}
 [A]_e &= 0,9 \text{ mol/dm}^3 & [B]_e &= 0,1 \text{ mol/dm}^3 \\
 1-x &= 9x & [C]_e &= 0,3 \text{ mol/dm}^3 \\
 x &= 0,1 & K &= \frac{0,3^3 \cdot 0,1}{0,9} = 3 \cdot 10^{-3} \quad \text{10\% disszociál}
 \end{aligned}$$

9

7. Metanol képződése egyensúlyban



	CO	H ₂	CH ₃ OH
kiindulási állapot	1	4	----
átalakulás	0,2	0,4	0,2
egyensúlyi állapot	0,8	3,6	0,2
egyensúlyi koncentrációk	0,016	0,072	0,004

- Az egyensúlyi koncentrációk kiszámításához a mólszámokat osztani kell 50-nel!

10

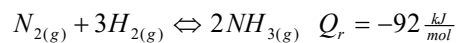
7. folytatás

- a) A hidrogén átalakulása 10%-os
- b) A táblázat alsó sorában található az egyensúlyi koncentrációk
- c)
$$K = \frac{0,004}{0,072^2 \cdot 0,016} \approx 48,22$$

11

8. $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$ $Q_r = +206 \frac{kJ}{mol}$

p növelése	←
T csökkentése	←
H ₂ koncentráció növelése	←
CO koncentráció csökkentése	→



p növelése	→
T csökkentése	→
H ₂ koncentráció növelése	→
CO koncentráció csökkentése	nem hat rá

12