



vstup
1 kmol/4 NH₃

~~X~~_{NH₃} = 96%

~~X~~_{NO} = 93%

P_{vzduch} = 100%

Konverze NH₃ v první reakci

$$X_{\text{NH}_3} = \frac{4 \dot{F}_1}{\dot{m}_{\text{NH}_3}^{\text{IN}}} = 0,96$$

Konverze NO v druhé reakci

$$X_{\text{NO}} = \frac{2 \dot{F}_1}{(\text{tok NO do II. stupně})} = \frac{2 \dot{F}_2}{(\text{množství NO vzniklé v I. stupni})} = \frac{2 \dot{F}_2}{4 \dot{F}_1} = 0,93$$

Lze pro účely bilance oba stupně složit a bilancovat uzel „I+II“!

X_{ij}	①	②	④	R1	R2
A - NH ₃	1	—	X_{A4}	-4	—
B - O ₂	—	0,21	X_{B4}	-5	-1
C - N ₂	—	0,79	X_{C4}	—	—
D - NO	—	—	X_{D4}	+4	-2
E - NO ₂	—	—	X_{E4}	—	+2
F - H ₂ O	—	—	X_{F4}	+6	—
	1 kmol/h	$\dot{m}_2$	$\dot{m}_4$	$\dot{F}_1$	$\dot{F}_2$
				+1	-1

Neztrávených: 10
 Bilance: 6
 Konverze: 2
 Přebytek: 1
 $\sum X_{i4} = 1 : 1$

$$\dot{m}_2^{\text{teor}} = \frac{\dot{m}_{\text{O}_2}^{\text{teor}}}{0,21} = \frac{5/4 \dot{m}_{\text{NH}_3}^{\text{IN}}}{0,21} = \frac{5/4 \cdot (1 \text{ kmol/h})}{0,21} = 5,952 \text{ kmol/h}$$

$$\dot{m}_2 = (P+1) \cdot \dot{m}_2^{\text{teor}} = (1+1) \cdot 5,952 = \underline{\underline{11,905 \text{ kmol/h}}}$$

2-19 str. 2

$$\text{NH}_3: 1 \cdot 1 - 4 \xi_1 = x_{A4} m_4$$

$$\text{O}_2: 0,21 \cdot 11,905 - 5 \xi_1 - \xi_2 = x_{B4} m_4$$

$$\text{N}_2: 0,79 \cdot 11,905 = x_{C4} m_4$$

$$\text{NO}: 4 \xi_1 - 2 \xi_2 = x_{D4} m_4$$

$$\text{NO}_2: 2 \xi_2 = x_{E4} m_4$$

$$\text{H}_2\text{O}: 6 \xi_1 = x_{F4} m_4$$

$$\Sigma: 1 + 11,905 + 1 \cdot \xi_1 - 1 \cdot \xi_2 = m_4 \rightarrow \underline{m_4 = 12,70 \text{ kmol/h}}$$

$$x_{\text{NH}_3}: \frac{4 \xi_1}{1} = 0,96 \rightarrow \xi_1 = \frac{0,96}{4} = 0,24 \text{ kmol/h}$$

$$x_{\text{NO}}: \frac{2 \xi_2}{4 \xi_1} = 0,93 \rightarrow \xi_2 = \frac{4 \cdot 0,24 \cdot 0,93}{2} = 0,4464 \text{ kmol/h}$$

$$\text{NH}_3: x_{A4} = \frac{1}{m_4} \cdot (1 - 4 \cdot 0,24) = 3,15 \times 10^{-3} = \underline{0,315\%} \text{ NH}_3$$

$$\text{O}_2: x_{B4} = \frac{1}{m_4} \cdot (0,21 \cdot 11,905 - 5 \cdot 0,24 - 0,4464) = \underline{6,722\%} \text{ O}_2$$

$$\text{N}_2: x_{C4} = \frac{1}{m_4} \cdot (0,79 \cdot 11,905) = \underline{74,05\%} \text{ N}_2$$

$$\text{NO}: x_{D4} = \frac{1}{12,7} \cdot (4 \cdot 0,24 - 2 \cdot 0,4464) = \underline{0,5291\%} \text{ NO}$$

$$\text{NO}_2: x_{E4} = \frac{1}{12,7} \cdot (2 \cdot 0,4464) = \underline{7,03\%} \text{ NO}_2$$

$$\text{H}_2\text{O}: x_{F4} = \frac{1}{12,7} \cdot (6 \cdot 0,24) = \underline{11,34\%} \text{ H}_2\text{O}$$

$$\text{Kontrola: } \Sigma x_{i4} = 0,315 + 6,722 + 74,05 + 0,5291 + 7,03 + \frac{11,34}{100} = 99,99\%$$

Odpověď: $m_4 = 12,7 \text{ kmol/h}$, složení proudu 4 viz výše.