

## Úloha 2-1 Řád reakce a rychlostní konstanta integrální metodou – stupeň přeměny

Stanovte rychlostní konstantu a řád reakce pro tepelný rozklad oxidu dusného na zlatě při teplotě 990°C a počátečním tlaku 26,7 kPa. Při konstantním objemu byla naměřena tato data (nádoba obsahovala na počátku čistý N<sub>2</sub>O):

$\tau/\text{min}$	$\alpha$
12,5	0,15
30	0,32
43	0,43
53	0,50
85	0,67
100	0,73

$$[n = 1 ; k = 1,306 \cdot 10^{-2} \text{ min}^{-1}]$$

### Řešení

$$p_{\text{N}_2\text{O}_5} = p_0 - \alpha \cdot p_0$$

$$p_0 = 26,7 \text{ kPa}$$

Integrální metoda: reakce je 1. nebo 2. řádu

$$k_1 = \frac{1}{\tau} \ln \frac{1}{1-\alpha}$$

$$k_2 = \frac{1}{p_0 \cdot \tau} \left( \frac{1}{1-\alpha} - 1 \right)$$

$\tau/\text{min}$	$\alpha$	$Y_1 \equiv \ln \frac{1}{1-\alpha}$	$k_1/\text{min}^{-1}$	$Y_2 \equiv \frac{1}{1-\alpha} - 1$	$k_2/(\text{kPa}^{-1} \text{ min}^{-1})$
0	0	0,00000		0,00000	
12,5	0,15	0,16252	0,01300	0,17647	0,0005288
30	0,32	0,38566	0,01286	0,47059	0,0005875
43	0,43	0,56212	0,01307	0,75439	0,0006571
53	0,50	0,69315	0,01308	1,00000	0,0007067
85	0,67	1,10866	0,01304	2,03030	0,0008946
100	0,73	1,30933	0,01309	2,70370	0,0010126

střední hodnoty:

$$\bar{k}_1 = 0,013024$$

$$\bar{k}_2 = 0,0007312$$

střední odchylky (v %):

$$100 \cdot \left| \frac{\bar{k}_1 - k_1}{\bar{k}_1} \right| = 0,49 \%$$

$$100 \cdot \left| \frac{\bar{k}_2 - k_2}{\bar{k}_2} \right| = 20,28 \%$$

Závislost  $Y_1$  na  $\tau$  je lineární,  $Y_2$  na  $\tau$  nelineární, hodnota vypočtené konstanty  $k_1$  se na rozdíl od  $k_2$  nemění (viz střední hodnoty absolutních odchylek)  $\Rightarrow$  **reakce je prvního řádu**

Výpočet  $k_1$  ze směrnice

závislosti  $Y_1$  na  $\tau$

$$Y_1 \equiv \ln \frac{1}{1-\alpha} = k_1 \cdot \tau = 0,013064 \cdot \tau$$

$$k_1 = 0,013064 \text{ min}^{-1}$$

