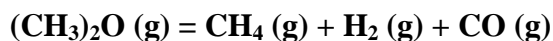


Úloha 2-6 Řád reakce a rychlostní konstanta integrální metodou – měření celkového tlaku

Určete rychlostní konstantu a řád reakce pro tepelný rozklad dimethyletheru na methan, vodík a oxid uhelnatý, který probíhá v plynné fázi (předpokládejte ideální chování)



při 540°C a konstantním objemu z dat uvedených v tabulce (reaktor obsahoval na počátku pouze dimethyether).

τ / s	p / kPa
0	41,6
380	54,4
717	65,1
1195	74,9
3155	103,9

$$[n=1, k_c = 4,378 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}]$$

Řešení

Balance: $(\text{CH}_3)_2\text{O} = \text{A}$

$$p_A = p_{A0} - y = p_{A0} - \frac{1}{2} (p - p_{A0}) = \frac{3p_{A0} - p}{2}$$

$$p_{\text{CH}_4} = p_{\text{H}_2} = p_{\text{CO}} = y$$

$$p = p_{A0} + 2y \quad \Rightarrow \quad y = \frac{p - p_{A0}}{2}$$

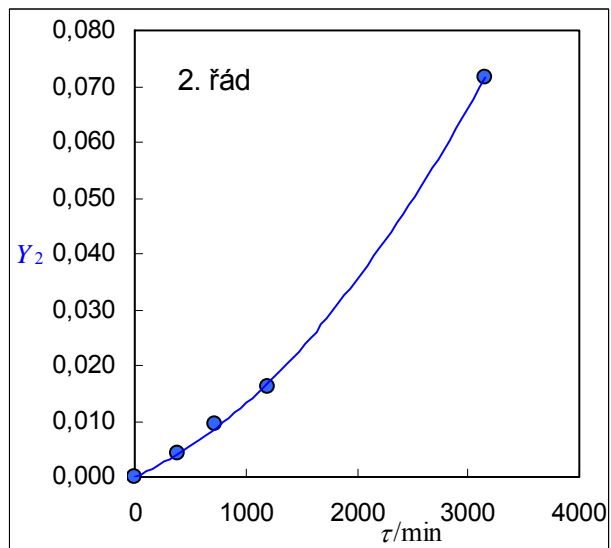
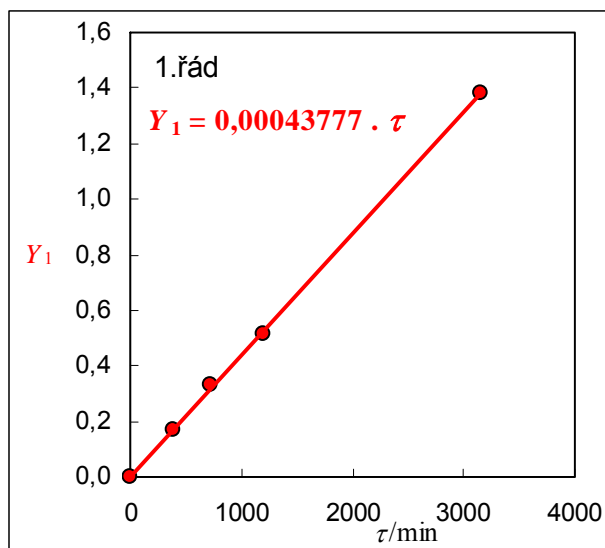
$$p_{A0} = 41,6 \text{ kPa}$$

1. řád: $k_{p1} \cdot \tau = \ln \frac{p_{A0}}{p_A} = \ln \frac{2p_{A0}}{3p_{A0} - p}$,

τ s	p_A kPa	$Y_1 = \ln \frac{2p_{A0}}{3p_{A0} - p}$	k_{p1} s^{-1}	odchylky $100 \cdot \left \frac{\bar{k}_1 - k_1}{\bar{k}_1} \right \%$
0	41,6	0,00000		
380	54,4	0,16705	$4,39616 \cdot 10^{-4}$	0,5517
717	65,1	0,33192	$4,62922 \cdot 10^{-4}$	4,7206
1195	74,9	0,51123	$4,27804 \cdot 10^{-4}$	3,2236
3155	103,9	1,38150	$4,37876 \cdot 10^{-4}$	0,9453
			průměr k_{c1} $4,42055 \cdot 10^{-4}$	střední odchylka 2,3603 %

2. řád: $k_{p2} \cdot \tau = \frac{1}{p_A} - \frac{1}{p_{A0}} = \frac{2}{(3p_{A0} - p)} - \frac{1}{p_{A0}}$

τ s	p_A kPa	$Y_2 = \frac{2}{(3p_{A0} - p)} - \frac{1}{p_{A0}}$	k_{p2} $\text{kPa}^{-1} \text{ s}^{-1}$	odchylky $100 \cdot \left \frac{\bar{k}_2 - k_2}{\bar{k}_2} \right \%$
0	41,6	0,00000		
380	54,4	0,00437	$1,15017 \cdot 10^{-5}$	24,3741
717	65,1	0,00946	$1,31972 \cdot 10^{-5}$	13,2257
1195	74,9	0,01604	$1,34240 \cdot 10^{-5}$	11,7342
3155	103,9	0,07166	$2,27117 \cdot 10^{-5}$	49,3341
			průměr k_{c2} $1,52086 \cdot 10^{-5}$	střední odchylka 24,6670 %



Z hodnot středních odchylek rychlostních konstant i z grafu plyne, že **reakce je prvního řádu**.

$$k_{p1} \cdot \tau = Y_1 = 4,3777 \cdot \tau$$

$$k_{p1} = 4,378 \text{ kPa}^{-1} \text{ s}^{-1}$$