

Úloha 2-17 Řád reakce a rychlostní konstanta metodou poločasů

Rozklad oxidu dusného v plynné fázi při teplotě 1030 K je reakce necelistvého řádu. V reaktoru o konstantním objemu byly naměřeny hodnoty poločasu rozkladu při různých počátečních koncentracích, které jsou uvedeny v tabulce. Najděte celkový řád reakce a vypočítejte rychlostní konstantu

p_0 /kPa	$\tau_{1/2}$ /s
7	858
17,9	468
35	255
46,7	212

$$[n = 1,75; k_p = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ kPa}^{-0,75} \text{ s}^{-1}]$$

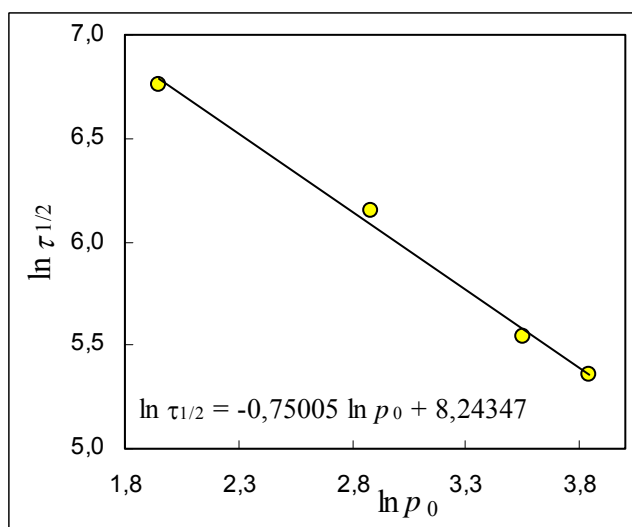
Řešení

$$\tau_{1/2} = \frac{2^{n-1} - 1}{k_p \cdot (n-1)} \cdot p_0^{1-n}$$

$$\ln \tau_{1/2} = \underbrace{(1-n)}_{\text{směrnice}} \cdot \ln p_0 + \underbrace{\ln \left[\frac{2^{n-1} - 1}{k_p \cdot (n-1)} \right]}_{\text{úsek}}$$

$$\ln \tau_{1/2} = -0,75005 \cdot \ln p_0 + 8,24347$$

p_0 /kPa	$\tau_{1/2}$ /s	$\ln p_0$	$\ln \tau_{1/2}$
7	858	1,94591	6,75460
17,9	468	2,88480	6,14847
35	255	3,55535	5,54126
46,7	212	3,84374	5,35659



$$1 - n = -0,75 \quad , \quad n = 1,75$$

$$\ln \left[\frac{2^{1,75-1} - 1}{k_p \cdot (1,75-1)} \right] = 8,24347$$

$$\frac{2^{1,75-1} - 1}{k_p \cdot (1,75-1)} = 3802,713 \text{ s kPa}^{0,75}$$

$$k_p = \frac{2^{0,75} - 1}{3802,713 \cdot 0,75} = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ kPa}^{-0,75} \text{ s}^{-1}$$