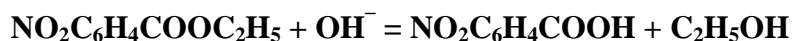


Úloha 2-5 Řád reakce a rychlostní konstanta integrální metodou

Zjistěte, jakého řádu je hydrolyza ethylnitrobenzoátu (E) hydroxylovými ionty,



pro níž byla při teplotě 15°C a stejných počátečních koncentracích reagujících látek, 0,05 mol dm⁻³, zjištěna tato data:

τ /s	% hydrolyzovaného E
120	32,95
180	41,75
240	48,80
330	58,05
530	69,00
600	70,35

Jaká je hodnota rychlostní konstanty sledované reakce?

$$[n = 2; k_c = 0,0814 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}]$$

Řešení

Bilance: $c_{\text{E}0} = (c_{\text{OH}})_0 = c_0 = 0,05 \text{ mol dm}^{-3}$

$$c_{\text{E}} = c_{\text{OH}} = c = c_0 - x = c_0 - \alpha \cdot c_0$$

% hydrolyzovaného E = 100 α

$$1. \text{ řád: } k_{c1} \cdot \tau = \ln \frac{c_0}{c} = \ln \frac{c_0}{c_0(1-\alpha)} , Y_1 \equiv \ln \frac{1}{(1-\alpha)} = k_{c1} \cdot \tau$$

τ /s	% hydrolyzovaného E	α	Y_1	k_{c1} /s	$100 \cdot \left \frac{\bar{k}_1 - k_1}{\bar{k}_1} \right $ %
0	0	0	0		
120	32,95	0,3295	0,39973	0,003331	24,99
180	41,75	0,4175	0,54043	0,003002	12,65
240	48,8	0,488	0,66943	0,002789	4,66
330	58,05	0,5805	0,86869	0,002632	1,23
530	69	0,69	1,17118	0,002210	17,09
600	70,35	0,7035	1,21571	0,002026	23,98
				průměr k_{c1} 0,0026652	střední odchylka 14,10 %

$$2. \text{ řád: } k_{c2} \cdot \tau = \frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = \frac{1}{c_0(1-\alpha)} - \frac{1}{c_0} , Y_2 \equiv \frac{1}{1-\alpha} - 1 = k_{c2} \cdot c_0 \cdot \tau$$

τ /s	% hydrolyzovaného E	α	Y_2	k_{c2} (dm ³ mol ⁻¹ s ⁻¹)	$100 \cdot \left \frac{\bar{k}_2 - k_2}{\bar{k}_2} \right $ %
0	0	0	0		
120	32,95	0,3295	0,49142	0,081904	0,72
180	41,75	0,4175	0,71674	0,079638	2,07
240	48,8	0,488	0,95313	0,079427	2,33
330	58,05	0,5805	1,38379	0,083866	3,13
530	69	0,69	2,22581	0,083993	3,29
600	70,35	0,7035	2,37268	0,079089	2,74
				průměr k_{c2} 0,081319	střední odchylka 2,38 %

Z grafu a středních odchylek:

Reakce je druhého řádu

$$Y_2 = k_{c2} \cdot c_{A0} \cdot \tau = 0,00407 \cdot \tau$$

$$k_{c2} = \frac{0,00407}{0,05} = 0,0814 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

