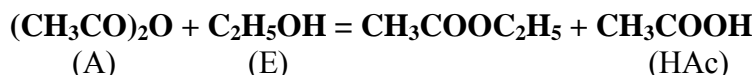


Úloha 2-25 Stanovení řádu reakce a rychlostní konstanty diferenciální metodou

Rychlost změny koncentrace ethylalkoholu v průběhu reakce acetanhydridu (A) s ethylalkoholem (E)



v prostředí tetrachlormethanu při 70,6°C v závislosti na okamžité koncentraci vznikající kyseliny octové (HAc) při stejných počátečních koncentracích acetanhydridu a ethylalkoholu, $c_{A0} = c_{E0} = 0,15 \text{ mol dm}^{-3}$, je uvedena v následující tabulce:

c_{HAc} mol dm ⁻³	$10^6 (-dc_E/d\tau)$ mol dm ⁻³ s ⁻¹	c_{HAc} mol dm ⁻³	$10^6 (-dc_E/d\tau)$ mol dm ⁻³ s ⁻¹
0,0195	19,4	0,0660	8,04
0,0330	15,6	0,0825	5,19
0,0465	12,2	0,0930	3,70
0,0570	9,86	0,1020	2,63

Stanovte celkový řád reakce a rychlostní konstantu.

$$[n = 2; k_c = 1,14 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}]$$

Řešení

Van't Hoffova diferenciální metoda:

Balance:

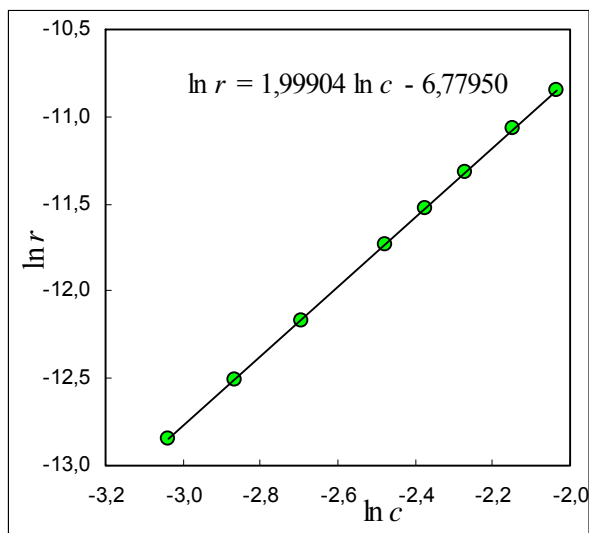
$$\begin{aligned} c_{A0} &= c_{E0} = c_0 \\ c_A &= c_E = c = c_0 - x = c_0 - c_{\text{HAc}} \\ x &= c_{\text{HAc}} \end{aligned}$$

$$-\frac{dc_E}{d\tau} = k_c \cdot c_A^\alpha \cdot c_E^\varepsilon = k_c \cdot c^n = k_c \cdot (c_0 - c_{\text{HAc}})^n \quad n = \alpha + \varepsilon$$

$$\ln \left(-\frac{dc_E}{d\tau} \right) = n \cdot \ln (c_{E0} - c_{\text{HAc}}) + \ln k_c$$

$$c_0 = 0,15 \text{ mol dm}^{-3}$$

c_{HAc} mol dm ⁻³	$10^6 r$ mol dm ⁻³ s ⁻¹	$\ln r$	$\ln (c_{E0} - c_{\text{HAc}})$ (= $\ln c$)
0,0195	19,4	-10,85024	-2,03638
0,033	15,6	-11,06824	-2,14558
0,0465	12,2	-11,31407	-2,26818
0,057	9,86	-11,52702	-2,37516
0,066	8,04	-11,73108	-2,47694
0,0825	5,19	-12,16878	-2,69563
0,093	3,7	-12,50718	-2,86470
0,102	2,63	-12,84853	-3,03655



regresí: $\ln r = 1,99904 \ln c - 6,77950$

teorie: $\ln r = n \cdot \ln c - \ln k_c$

$$n = 1,99904 \approx 2$$

$$\ln k_c = -6,77950, \quad k_c = 1,1368 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$