I) Předpokládejme A se stále dodává do reakce, takže konc x a y se nemění, Z bude přibývat

$$\frac{d[X]}{dt} = 0 = -k_1[X][A(0)] + 2k_1[X][A(0)] - k_2[X][Y]$$

$$= k_1[X][A(0)] - k_2[X][Y]$$

II) $$\frac{d[Y]}{dt} = 0 = k_2[X][Y] - k_3[Y]$$

$$k_1\cancel{[X]}[A(0)] = k_2\cancel{[X]}Y_{ss}$$

$$\boxed{k_1[A(0)] = k_2 Y_{ss}}$$

při SS:

$$k_2[X]\cancel{[Y]} = k_3\cancel{[Y]}$$

$$\boxed{k_2 X_{ss} = k_3}$$

Aby docházelo k oscilačním reakcím úplně v rovnováze být nemůžeme – řekněme, že jsme o x a y odchýleni od rovnováhy

$$[X] = x + X_{ss}$$

$$[Y] = y + Y_{ss}$$

dosazením do rovnice I a II

I

$$\frac{dx}{dt} = k_1(x + X_{ss})A(0) - k_2(x + X_{ss})(y + Y_{ss})$$

$$= k_1 x A(0) + k_1 X_{ss} A(0) - k_2 x y - k_2 x Y_{ss} - k_2 X_{ss} y - k_2 X_{ss} Y_{ss}$$

$$= x\left(\cancel{k_1 A(0)} - k_2 y - \cancel{k_2 Y_{ss}}\right) + \cancel{k_2 X_{ss} Y_{ss}} - \cancel{k_2 X_{ss} Y_{ss}} - k_2 X_{ss} y$$

$$\boxed{= -k_2 x y - k_2 X_{ss} y}$$

Oscil 2

II

$$\frac{dy}{dt} = k_2(x+X_{ss})(y+Y_{ss}) - k_3(y+Y_{ss})$$

$$= k_2xy + k_2xY_{ss} + k_2yX_{ss} + k_2X_{ss}Y_{ss} - k_3y - k_3Y_{ss}$$

$$= y(k_2x + \cancel{k_2X_{ss}} - \cancel{k_3}) + k_2xY_{ss} + \cancel{k_2X_{ss}Y_{ss}} - \cancel{k_3Y_{ss}}$$

$$k_3 = k_2X_{ss}$$

$$\boxed{= k_2xy + k_2xY_{ss}}$$

Když zanedbáme členy s $x \cdot y$ (které jsou malé oproti X_{ss} či Y_{ss} tak

$$\boxed{\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -k_2X_{ss}y \\ \frac{dy}{dt} &= k_2xY_{ss} \end{aligned}}$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d}{dt}\left(-k_2X_{ss}y\right)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -k_2X_{ss}\frac{dy}{dt} = -k_2X_{ss}k_2xY_{ss}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -k_2^2X_{ss}Y_{ss}x$$

$$\frac{dx}{dt} = -k_2 X_{ss}\, y \qquad (2.92a)$$

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d}{dt}\left(-k_2 X_{ss}\, y\right)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -k_2 X_{ss} \frac{dy}{dt}$$

$$\uparrow$$

$$k_2 Y_{ss}\, x \qquad (2.92b)$$

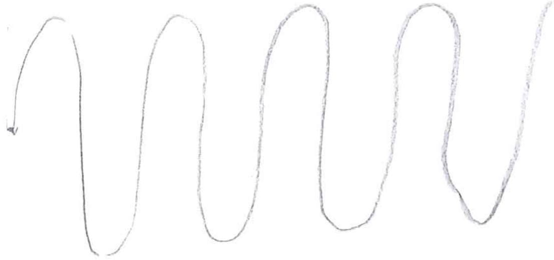
$$\frac{d^2x}{dt^2} = -k_2^2 X_{ss} Y_{ss}\, x$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + k_2^2 X_{ss} Y_{ss}\, x = 0$$

$$x = x_0 \cos \omega t$$

x_0 amplituda

ω perioda



$$\frac{d^2\, x_0 \cos \omega t}{dt^2} + k_2^2 X_{ss} Y_{ss}\, x_0 \cos \omega t = 0$$

$$\frac{d}{dt}\left(x_0 \cos\omega t\right)' + k_2^2 X_{ss} Y_{ss} x_0 \cos\omega t = 0$$

$$\frac{d}{dt} x_0\left(-\sin\omega t\right)\cdot\omega + k_2^2 X_{ss} Y_{ss} x_0 \cos\omega t = 0$$

$$-\omega x_0 \frac{d}{dt}\left(\sin\omega t\right) + k_2^2 X_{ss} Y_{ss} x_0 \cos\omega t = 0$$

$$-\omega^2 x_0 \cos\omega t + k_2^2 X_{ss} Y_{ss} x_0 \cos\omega t = 0$$

$$\downarrow$$

$$-k_2^2 X_{ss} Y_{ss} x_0 \cos\omega t + k_2^2 X_{ss} Y_{ss} x_0 \cos\omega t = 0$$

QED

$$\boxed{\omega^2 = +k_1^2 X_{ss} Y_{ss}}$$