Metoda priamok

Difuznu rovnicu s rekombinaciou semi-diskretizujem ako:

$$\frac{\mathrm{du_i}}{\mathrm{dt}} = D_\mathrm{a}\frac{u_{i-1} - 2u_i + u_{i+1}}{\Delta x^2} - \alpha u_i^2 \tag{1}$$

co je sustava ODR, ktore je mozne numericky integrovat.

Na ose valcove nadoby ($i = 0$) davam okrajovu podmienku symetrie, na okraji domeny ($i = N$) predpokladam stenu nadoby, na ktorej iony a elektrony rekombinuju instantne (zjednodusenie, ale na tejto okrajovej podmienke snad vysledok zalezat nebude) - koncentraciu davam nulovu. Prva okrajova podmienka je Neumann-ovho typu - derivacia je nulova, druha je Dirichletova.

To sa prejavi v diskretizacii nasledovnym sposobom:

$$0 = \frac{\partial u}{\partial x}|_{x=0} \approx \frac{u_{-1} - u_1}{\Delta x} \qquad \rightarrow \qquad u_1 = u_{-1} \qquad \rightarrow$$

$$\frac{u_{-1} - 2u_0 + u_1}{\Delta x^2} = \frac{-2u_0 + 2u_1}{\Delta x^2} \tag{2}$$

$$\frac{\mathrm{du_0}}{\mathrm{dt}} = D_\mathrm{a}\frac{-2u_0}{\Delta x^2} - \alpha u_0^2 \tag{3}$$

Pre opacny koniec:

$$\frac{\mathrm{du_{N-1}}}{\mathrm{dt}} = D_\mathrm{a}\frac{u_{N-2} - 2u_{N-1}}{\Delta x^2} - \alpha u_{N-1}^2 \tag{4}$$

Analyticke riesenie

$$u(x,t) = \sum_n \mathrm{e^{-D\frac{n^2\pi^2}{4L^2}t}A_n\cos\left(\frac{n\pi x}{2L}\right)} \tag{5}$$

$$u(x,0) = \sum_n A_n \cos\left(\frac{n\pi x}{2L}\right) = f(x) \tag{6}$$