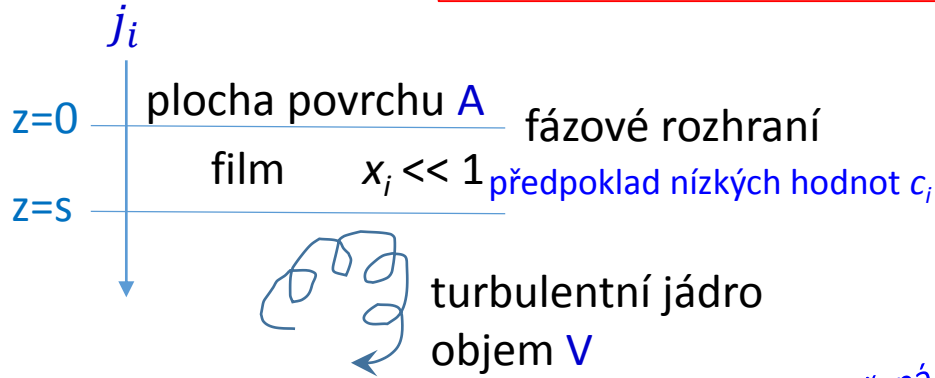


Absorpce s chemickou reakcí



$$-D_i \frac{d^2 c_i}{dz^2} = \sigma_i \quad \sigma_i = -k^+ c_i c_k$$

ustálený stav

pseudoprvní řád: $c_k = c_{ks}$

bezrozměrná prostorová souřadnice

$$Z = \frac{z}{s}; \quad H^2 = \frac{k^+ c_{ks} D_i}{k_L^2}; \quad k_L = \frac{D_i}{s}$$

Hatta No. - poměr max. rychlosti CHR
 $k^+ c_{i0} c_{ks} A s$
 ku max. rychlosti fyzikální absorpce
 $D_i \frac{c_{i0} - c_{is}}{s - 0} A$

koeficient přestupu z film. teorie

$$\frac{d^2 c_i}{dZ^2} - H^2 c_i = 0$$

$$\beta^2 - H^2 = 0; \quad \beta_{1,2} = \pm H$$

$$c_i = B_1 e^{HZ} + B_2 e^{-HZ}$$

$$Z = 0: c_{i0} = B_1 + B_2$$

$$Z = 1: c_{is} = B_1 e^H + B_2 e^{-H}$$

$$B_1 = \frac{c_{is} - c_{i0} e^{-H}}{2 \sinh H}$$

$$B_2 = \frac{c_{i0} e^H - c_{is}}{2 \sinh H}$$

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

Absorpce s chemickou reakcí

stanovení koncentrace absorbované složky v jádře c_{is}

rychlost přítoku z filmu
rychlost zániku CHR

$$Z = 1: j_{is}A = k^+ c_{is} c_{ks} V$$

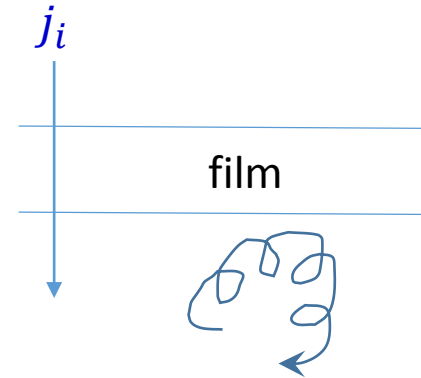
$$j_{is} = -\frac{D_i}{s} \frac{dc_i}{dZ} \Big|_{Z=1} = -\frac{D_i H}{s} (B_1 e^H - B_2 e^{-H})$$

$$c_{is} = \frac{c_{i0}}{\cosh H + \frac{V}{As} H \sinh H}$$

možno získat popis koncentračního profilu...
 $c_i = f\left(Z, H, \frac{V}{As}\right)$

...ale pro CHI účely je potřeba výpočet rychlosti absorpce, tj. intenzity toku přes FR

$$j_{i0} = -\frac{D_i}{s} \frac{dc_i}{dZ} \Big|_{Z=0} = -\frac{D_i H}{s} (B_1 - B_2) = -\frac{D_i H}{s} \frac{c_{is} - c_{i0} \cosh H}{\sinh H}$$



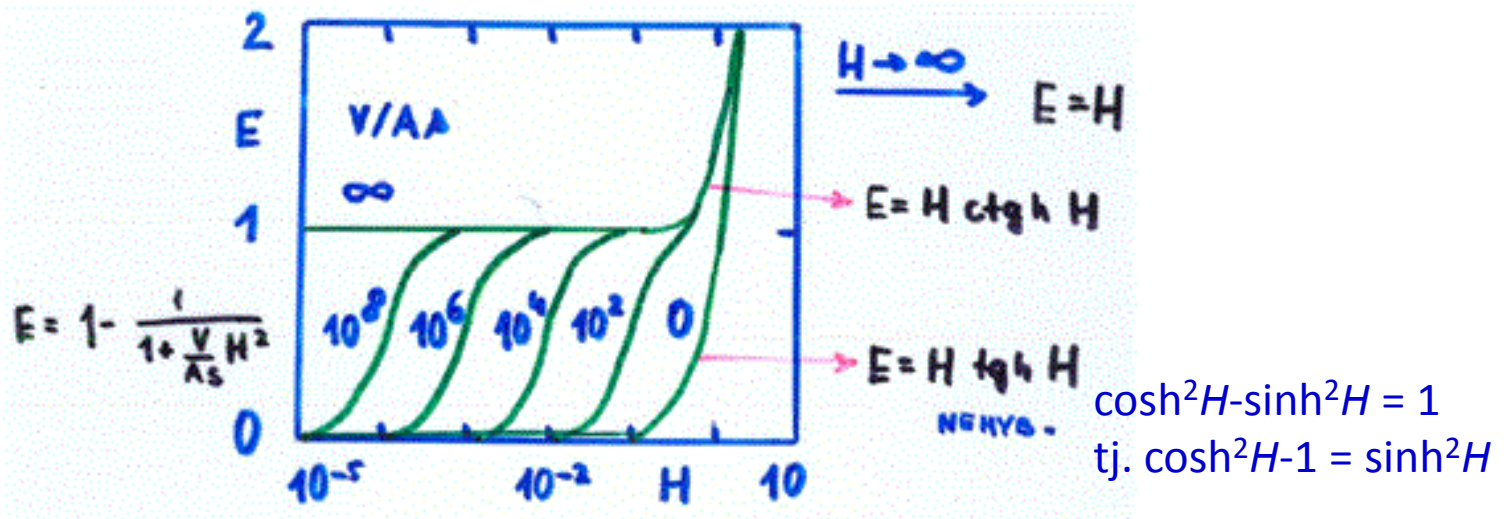
$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

Absorpce s chemickou reakcí

$$\text{Enhancement } E = \frac{j_{i0}}{k_L c_{i0}} = \frac{-D_i \frac{dc_i}{dz} \Big|_{Z=0}}{\frac{D_i}{s} c_{i0}}$$

poměr rychlosti absorpce s CHR
ku max. rychlosti fyzikální absorpce (ref. profil)

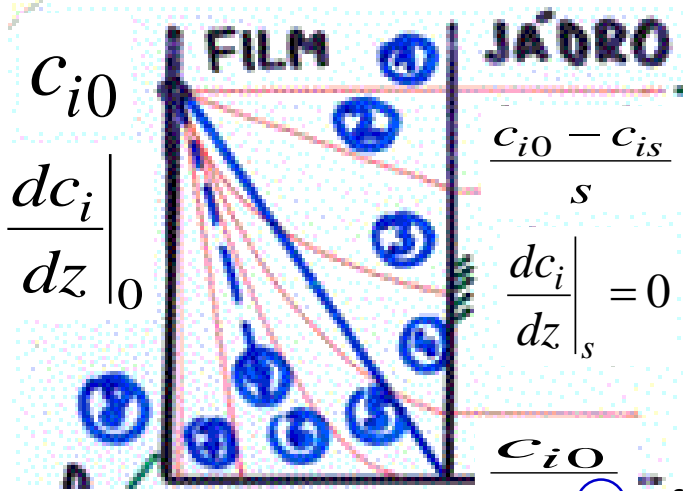
$$\Rightarrow E = \frac{H}{\sinh H} \left[\cosh H - \frac{1}{\cosh H + \frac{V}{As} H \sinh H} \right]$$



\longleftrightarrow
 pomalá CHR v jádře 0.3 3 rychlá CHR ve filmu

Absorpce s chemickou reakcí

CHR:



① pomalé v jádře } zanedbatelné ve filmu
 ② v jádře }

③ v nehybné vrstvě

④ středně rychlé

⑤ referenční profil bez CHR

⑥ rychlé ve filmu

⑦ okamžité ve filmu

⑧ okamžité na FR

⑨ tečna ke křivce ④

$$E = \frac{-D_i \frac{dc_i}{dz} \Big|_{z=0}}{\frac{D_i}{s} c_{i0}} = \frac{\frac{dc_i}{dz} \Big|_{z=0}}{\frac{c_{i0} - 0}{0 - s}}$$

② v jádře:

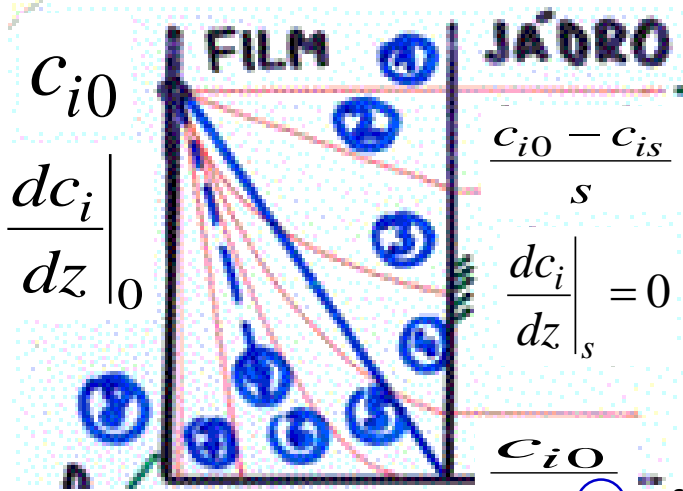
$$H \rightarrow 0 \quad j_{i0} = j_{is} = \frac{D_i}{s} (c_{i0} - c_{is}) \quad E = 1 - \frac{1}{1 + \frac{H^2 V}{As}}$$

$$\frac{H^2 V}{As} \rightarrow 0: E = 0 \Rightarrow \textcircled{1} \quad \frac{H^2 V}{As} \rightarrow \infty: E = 1 \Rightarrow \textcircled{5}$$

závisí na $\frac{V}{As}$

Absorpce s chemickou reakcí

CHR:



- ① pomalé v jádře
 - ② v jádře
 - ③ v nehybné vrstvě
 - ④ středně rychlé
 - ⑤ referenční profil bez CHR
- } zanedbatelné ve filmu

- ⑥ rychlé ve filmu
- ⑦ okamžité ve filmu
- ⑧ okamžité na FR
- ⑨ tečna ke křivce ④

$$E = \frac{-D_i \frac{dc_i}{dz} \Big|_{z=0}}{\frac{D_i}{s} c_{i0}} = \frac{\frac{dc_i}{dz} \Big|_{z=0}}{\frac{c_{i0} - 0}{0 - s}}$$

③ v nehybné vrstvě:

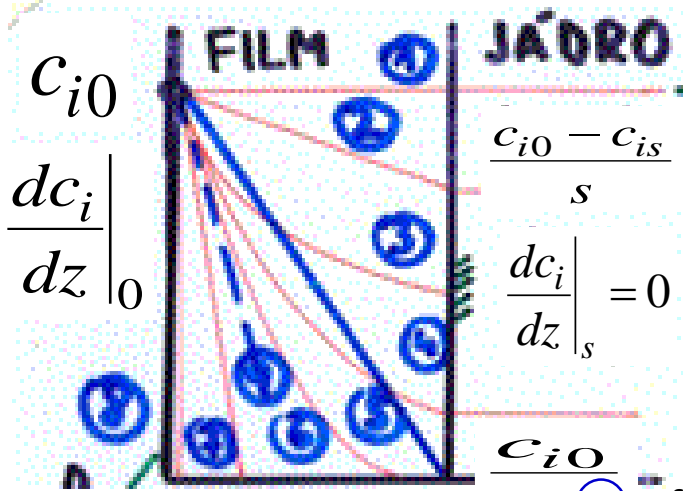
$$\frac{V}{As} = 0 \quad (V = 0) \quad \frac{dc_i}{dZ} \Big|_{Z=1} = 0$$

$$Z = 1: 0 = B_1 e^H - B_2 e^{-H} \Rightarrow B_1 = \frac{c_{i0} e^{-H}}{2 \cosh H} \quad B_2 = \frac{c_{i0} e^H}{2 \cosh H}$$

$$E = H \operatorname{tgh} H$$

Absorpce s chemickou reakcí

CHR:



① pomalé v jádře } zanedbatelné ve filmu
 ② v jádře }

③ v nehybné vrstvě

④ středně rychlé

⑤ referenční profil bez CHR

⑥ rychlé ve filmu

⑦ okamžité ve filmu

⑧ okamžité na FR

⑨ tečna ke křivce ④

$$E = \frac{-D_i \frac{dc_i}{dz} \Big|_{z=0}}{\frac{D_i}{s} c_{i0}} = \frac{\frac{dc_i}{dz} \Big|_{z=0}}{\frac{c_{i0} - 0}{0 - s}}$$

⑥ rychlé ve filmu :

$$c_{is} = 0$$

$$E = H \operatorname{ctgh} H$$

$$H \rightarrow \infty: E = H$$

nezávisí na $\frac{V}{As}$