

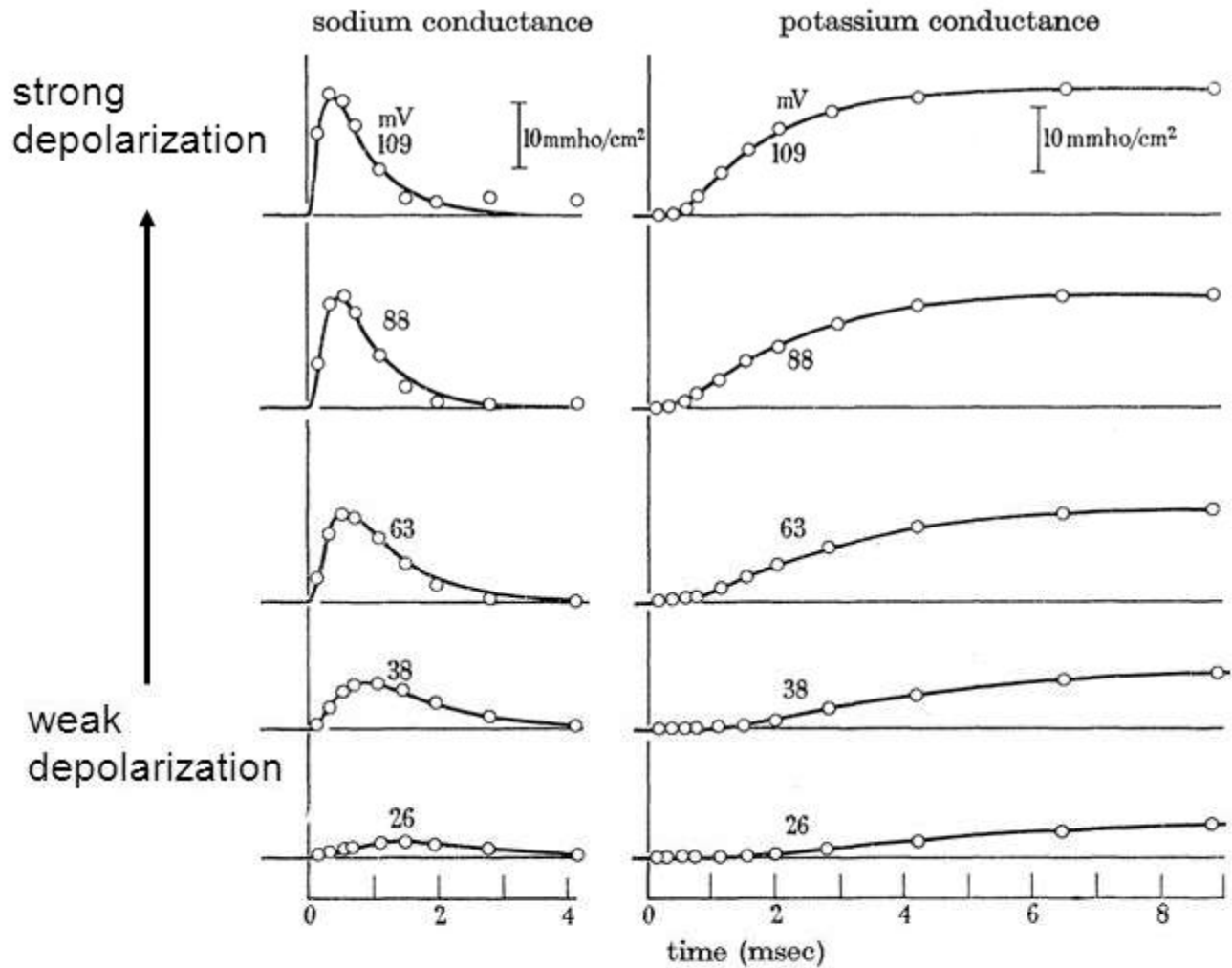
مدل ریاضی غشا حاوی کانال‌های سدیمی و پتاسیمی

درس پدیده‌های بیوالکتریک

دکتر مهرداد ساویز

The Na⁺ and K⁺ conductance

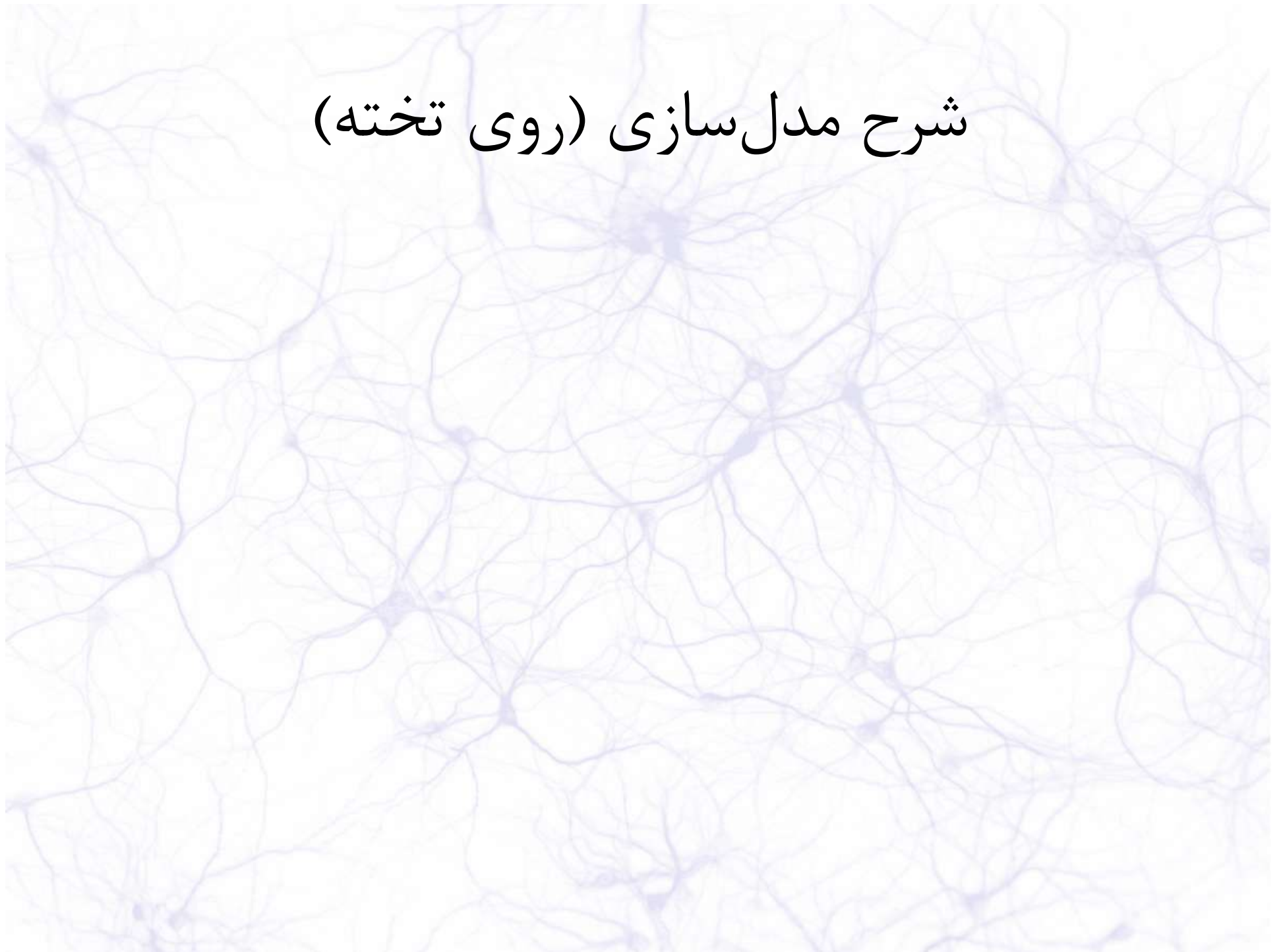
(Hodgkin & Huxley, 1952a)

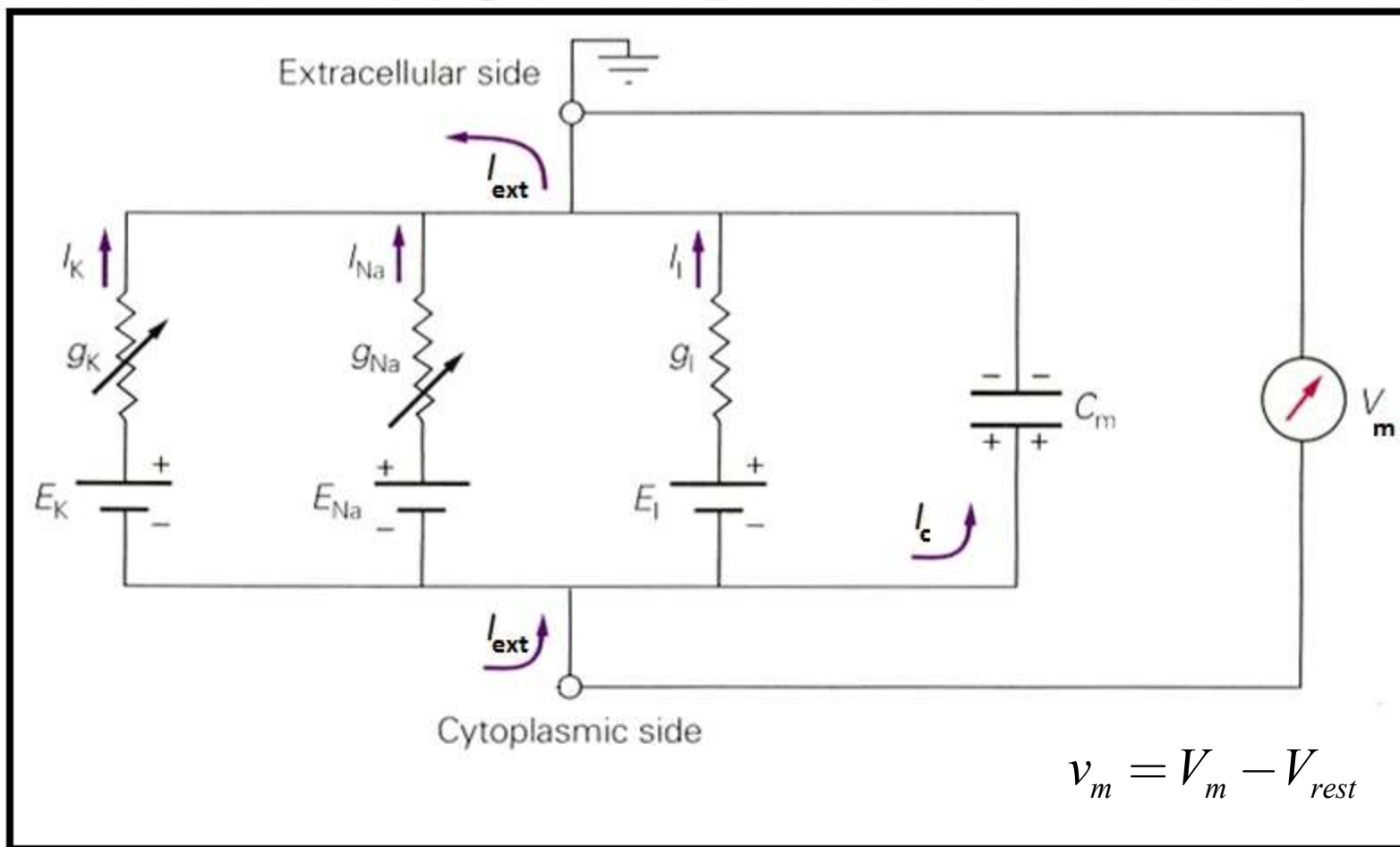


$$g_{Na} = I_{Na} / (V - E_{Na})$$

$$g_K = I_K / (V - E_K)$$

شرح مدل سازی (روی تخته)





$$C \frac{dv_m}{dt} = I_{ext} - \overbrace{\bar{g}_K n^4 (v_m - e_K)}^{I_K} - \overbrace{\bar{g}_{Na} m^3 h (v_m - e_{Na})}^{I_{Na}} - \overbrace{g_L (v_m - e_L)}^{I_L}$$

جریان خازن

$$e_p = E_p - V_{rest}$$

$$\frac{dn}{dt} = \alpha_n(v_m)(1-n) - \beta_n(v_m)n$$

$$\frac{dm}{dt} = \alpha_m(v_m)(1-m) - \beta_m(v_m)m$$

$$\frac{dh}{dt} = \alpha_h(v_m)(1-h) - \beta_h(v_m)h$$

$$v_m = V_m - V_{rest}$$

$$\alpha_n(v_m) = 0.01 \frac{10 - v_m}{\exp\left(\frac{10 - v_m}{10}\right) - 1} \quad \beta_n(v_m) = 0.125 \exp\left(\frac{-v_m}{80}\right)$$

$$\alpha_m(v_m) = 0.1 \frac{25 - v_m}{\exp\left(\frac{25 - v_m}{10}\right) - 1} \quad \beta_m(v_m) = 4 \exp\left(\frac{-v_m}{18}\right)$$

$$\alpha_h(v_m) = 0.07 \exp\left(\frac{-v_m}{20}\right) \quad \beta_h(v_m) = \frac{1}{\exp\left(\frac{30 - v_m}{10}\right) + 1}$$

