

При отсутствии внешнего тока на электроде самопроизвольно устанавливается бестоковый потенциал $E_b = 0$ (или потенциал разомкнутой цепи). Этот потенциал соответствует равновесному потенциалу E_{eq} .

Рассмотрим в общем виде следующую реакцию:



Уравнение Батлера-Фольмера в случае реакции, которая лимитируется стадией переноса заряда, определяет соотношение между потенциалом и полным током:

$$i = i_c + i_a = A(j_c + j_a);$$

$$i = i_0 \left[e^{\left(\frac{\eta}{\beta}\right)} - e^{-\left(\frac{\eta}{\beta}\right)} \right].$$

Здесь i_0 – ток обмена; β_a, β_c , - коэффициенты Тафеля для анодного и катодного процесса соответственно. При разомкнутой цепи окисление и восстановление на электроде идут одновременно, и полный ток равен нулю. При достаточном удалении потенциала от потенциала разомкнутой цепи один из членов уравнения Батлера – Фольмера становится пренебрежимо малым по сравнению с другим, и преобладающим становится процесс либо окисления, либо восстановления:

$$\eta \gg 0: \quad i = i^0 e^{\left(\frac{\eta}{\beta}\right)} \text{ или } \eta = \beta_a (\ln|i| - \ln i^0)$$

$$\eta \ll 0: \quad i = -i^0 e^{\left(-\frac{\eta}{\beta}\right)} \text{ или } \eta = -\beta_a (\ln|i| - \ln i^0)$$

Примечание. Согласно соотношениям Батлера – Фольмера очевидно, что коэффициенты Тафеля связаны с коэффициентом переноса α соотношениями:

$$\beta_a = \frac{RT}{F} \frac{1}{(1 - \alpha)}; \quad \beta_c = \frac{RT}{F} \frac{1}{\alpha}.$$

3.2 Электрод, на котором протекают сопряженные реакции

Это происходит, например, при коррозии железа в сернокислой среде. В этом случае на электроде одновременно протекают две различные электрохимические реакции:

- Одна реакция анодная ($i_{a,Fe}$), которая соответствует окислению железа;

