

# Электрохимия твёрдого тела

## Элементы Вольта, Даниеля, Вестона

Эдс - побочный продукт реакции

Реакция запускается для поддержания эдс

Эдс при отсутствии реакции

## Термодинамика электрохимических процессов

По Ландсбергу

По Гельмгольцу

По Бенцу и Вагнеру

## Электрохимическое определение термодинамических величин

Электрохимическая ячейка

Абсолютные значения

Температурная зависимость

Фактор проводимости

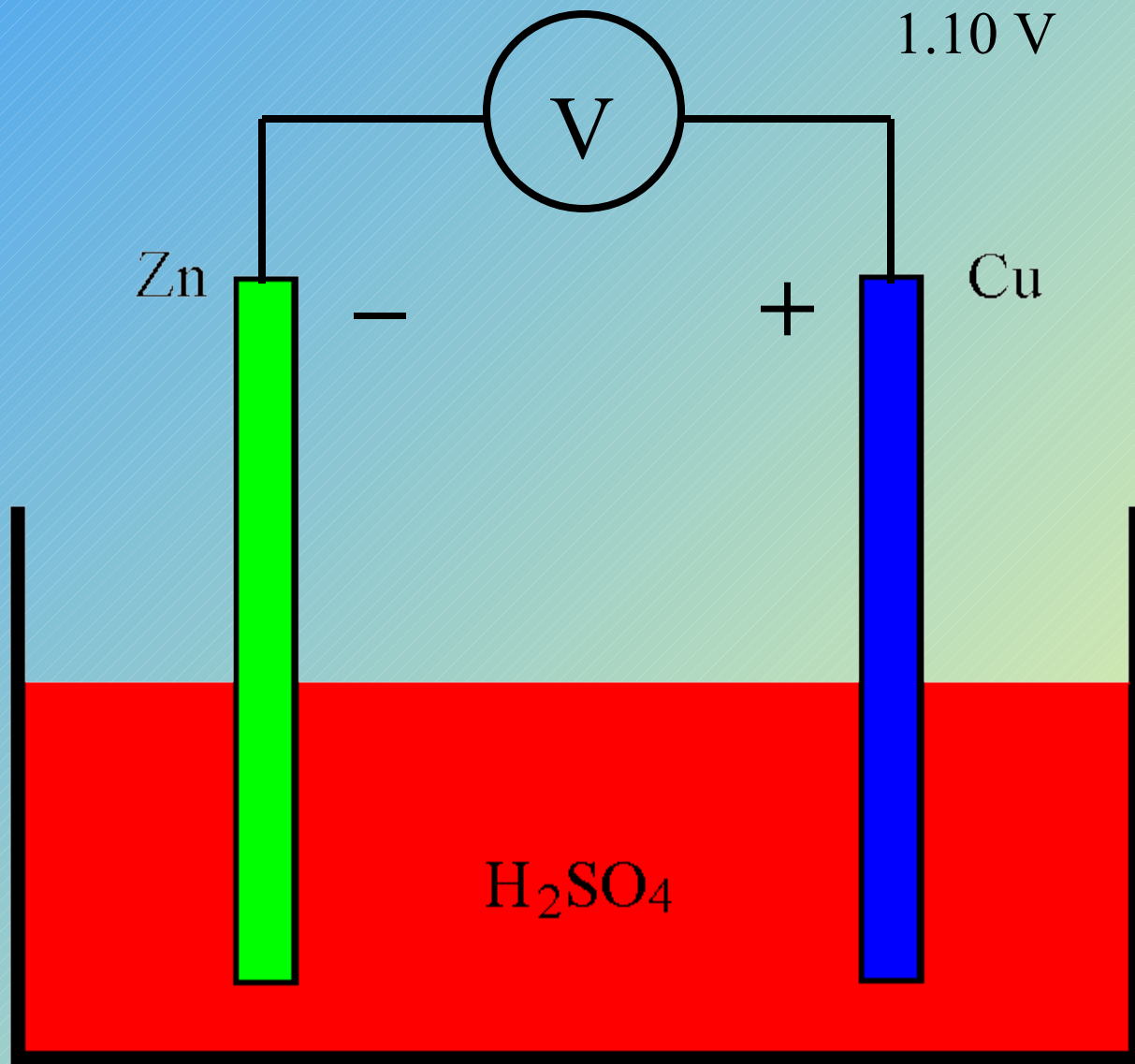
## Система медь-цинк

Проблема эдс на контакте металлов

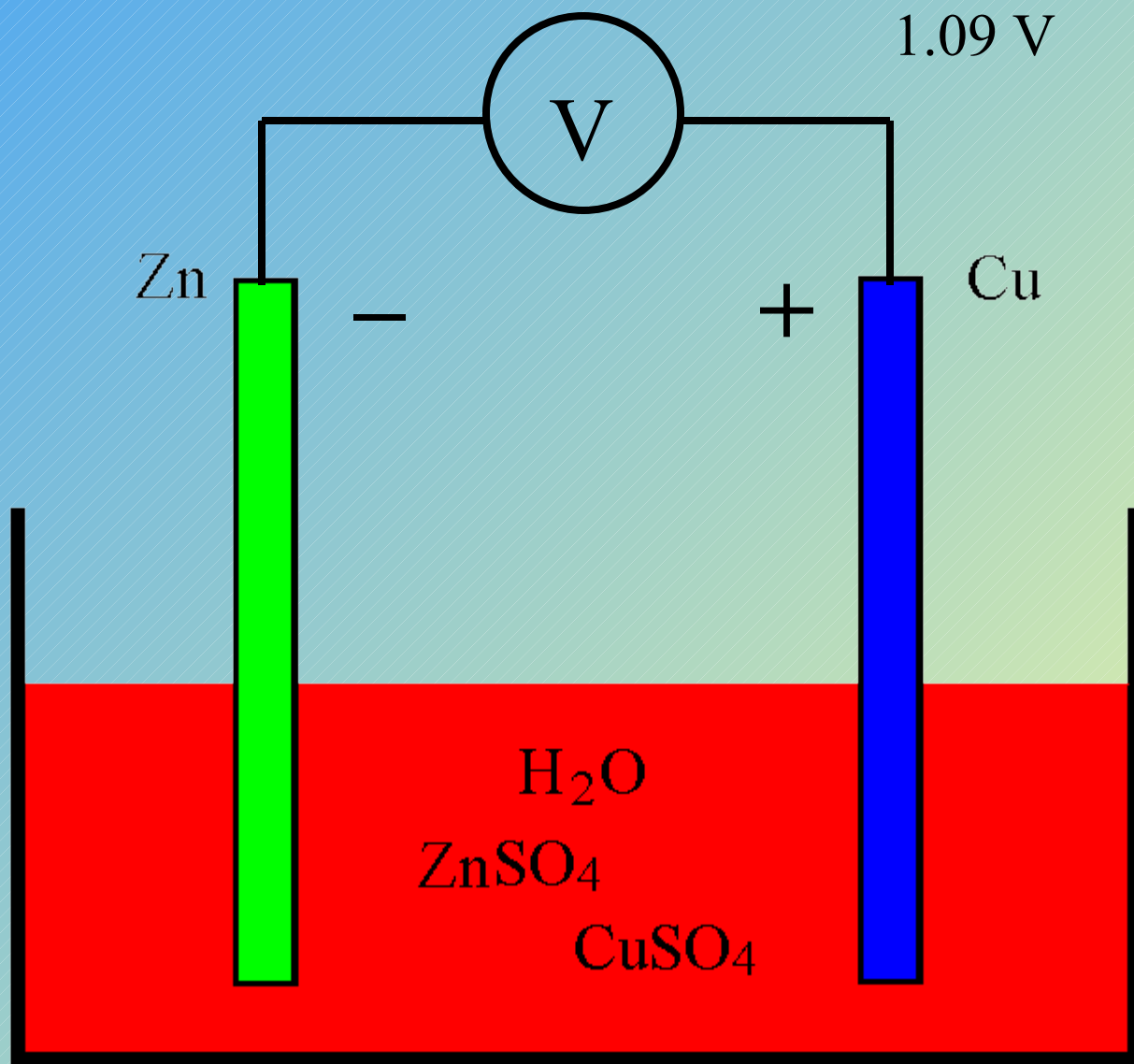
Фазовая диаграмма медь-цинк

Электрохимия контакта меди и цинка

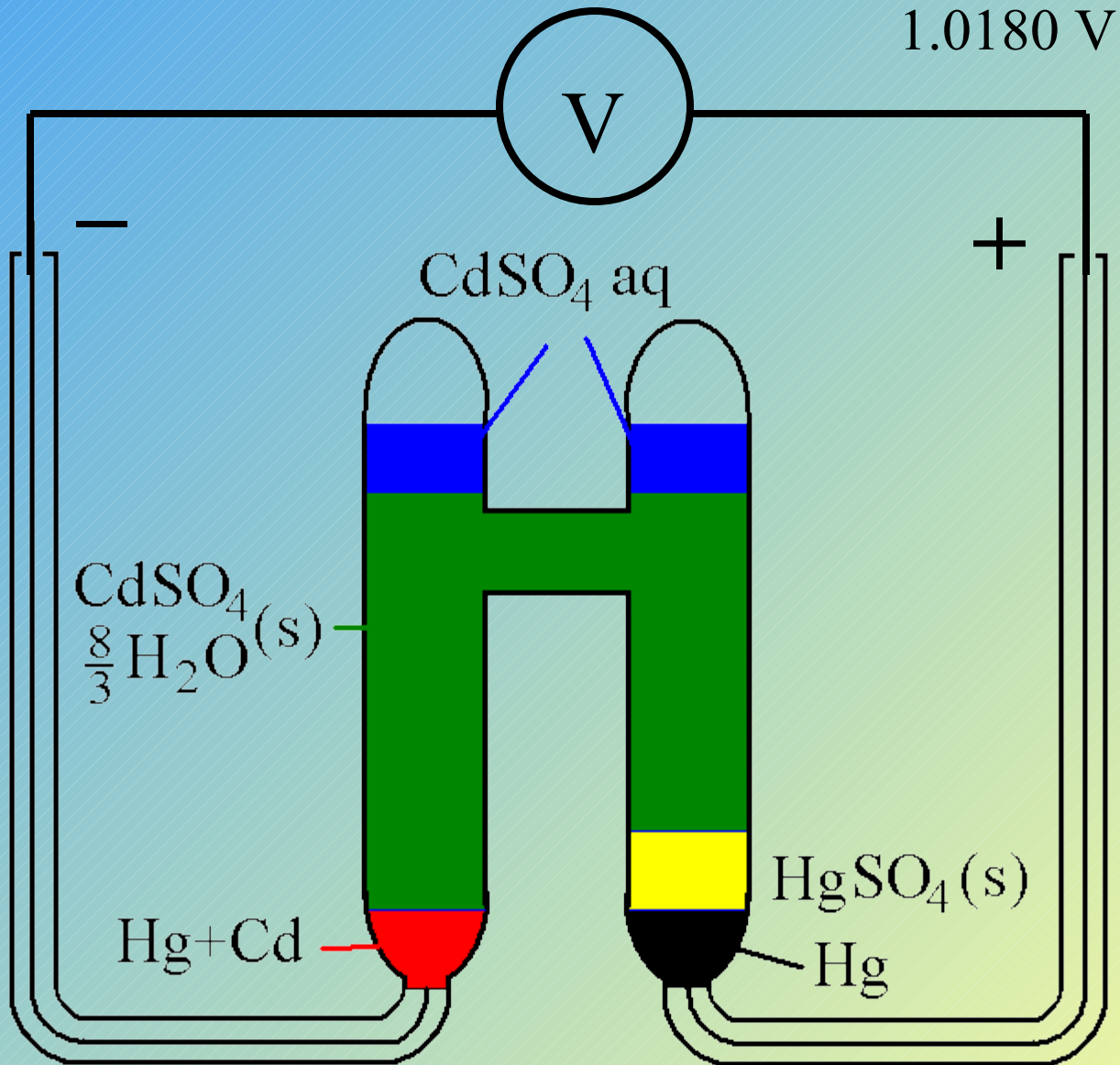
# Элемент Вольта



# Элемент Даниеля



# Элемент Вестона



# Термодинамика электрохимических процессов



$$Q_{\text{el}} = \Delta U 2 e$$

$$Q_{\text{chem}} = \Delta_f H(\text{ZnSO}_4) - \Delta_f H(\text{CuSO}_4)$$

---

$$\Delta U = (\Delta_f H(\text{ZnSO}_4) - \Delta_f H(\text{CuSO}_4)) (2 e N_A)^{-1}$$

$$\Delta U = 1,10 \text{ В}$$

$$\text{Число Фарадея } F = e N_A$$

# Термодинамика электрохимических процессов

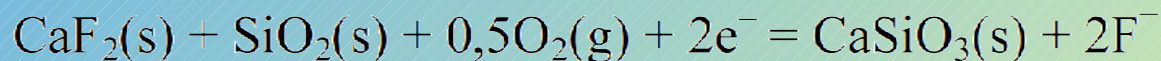
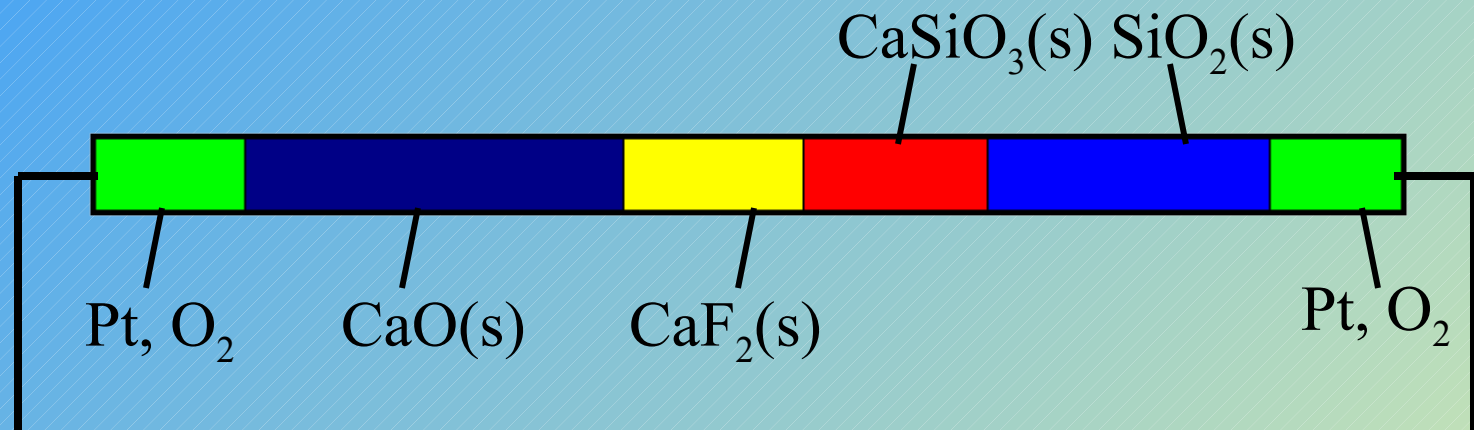
Уравнение Гельмгольца

$$\Delta U = \frac{H}{nF} + T \frac{d\Delta U}{dT}$$

Уравнение «электрохимической ячейки»

$$\Delta G = -n \Delta U F$$

# Электрохимическое определение термодинамических величин



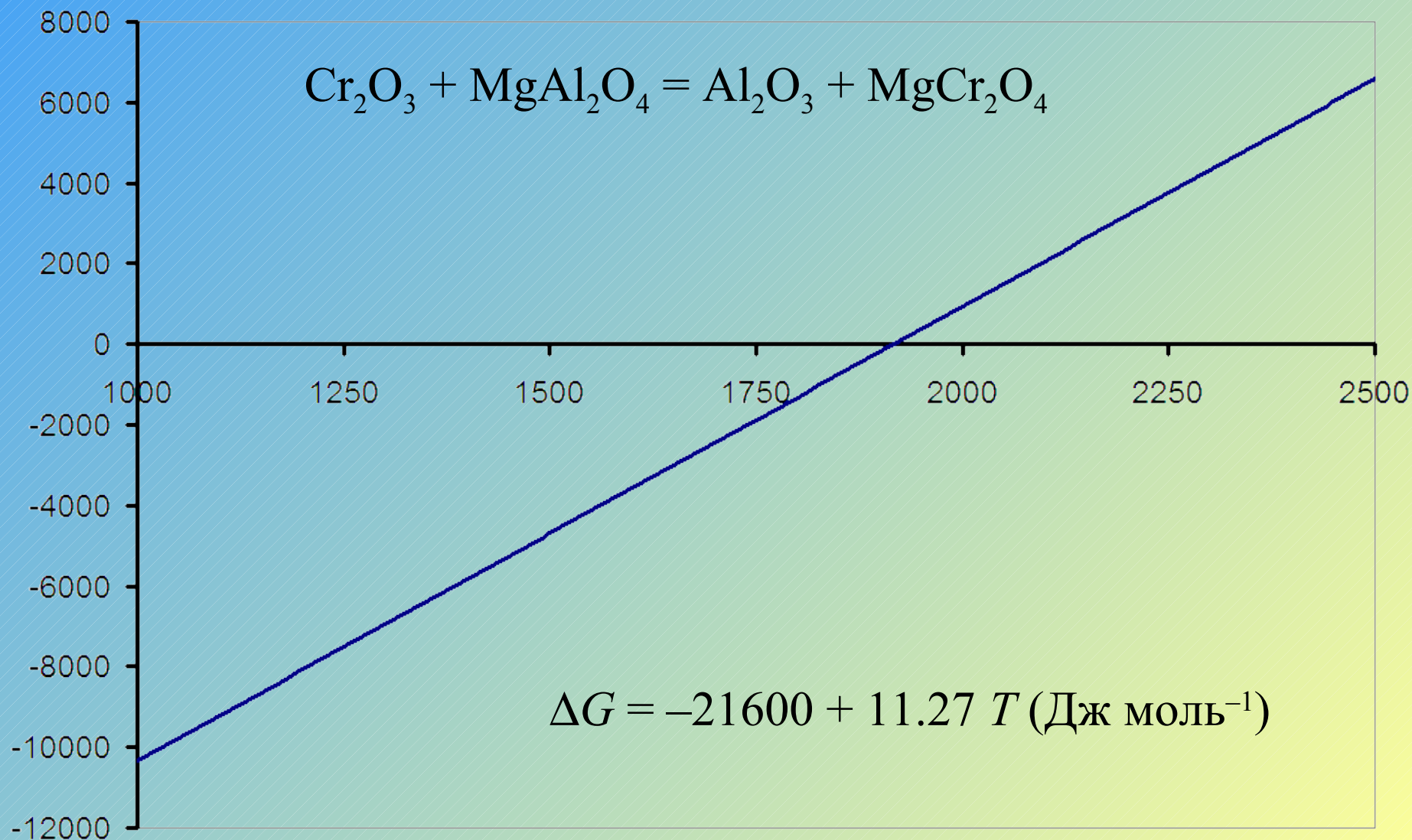
$$\Delta G = -n \Delta U F$$

*Benz R., Wagner C.* Thermodynamics of the solid system CaO-SiO<sub>2</sub> from electromotive force data // J. Phys. Chem. 1961. Vol. 65. P. 1308–1311.

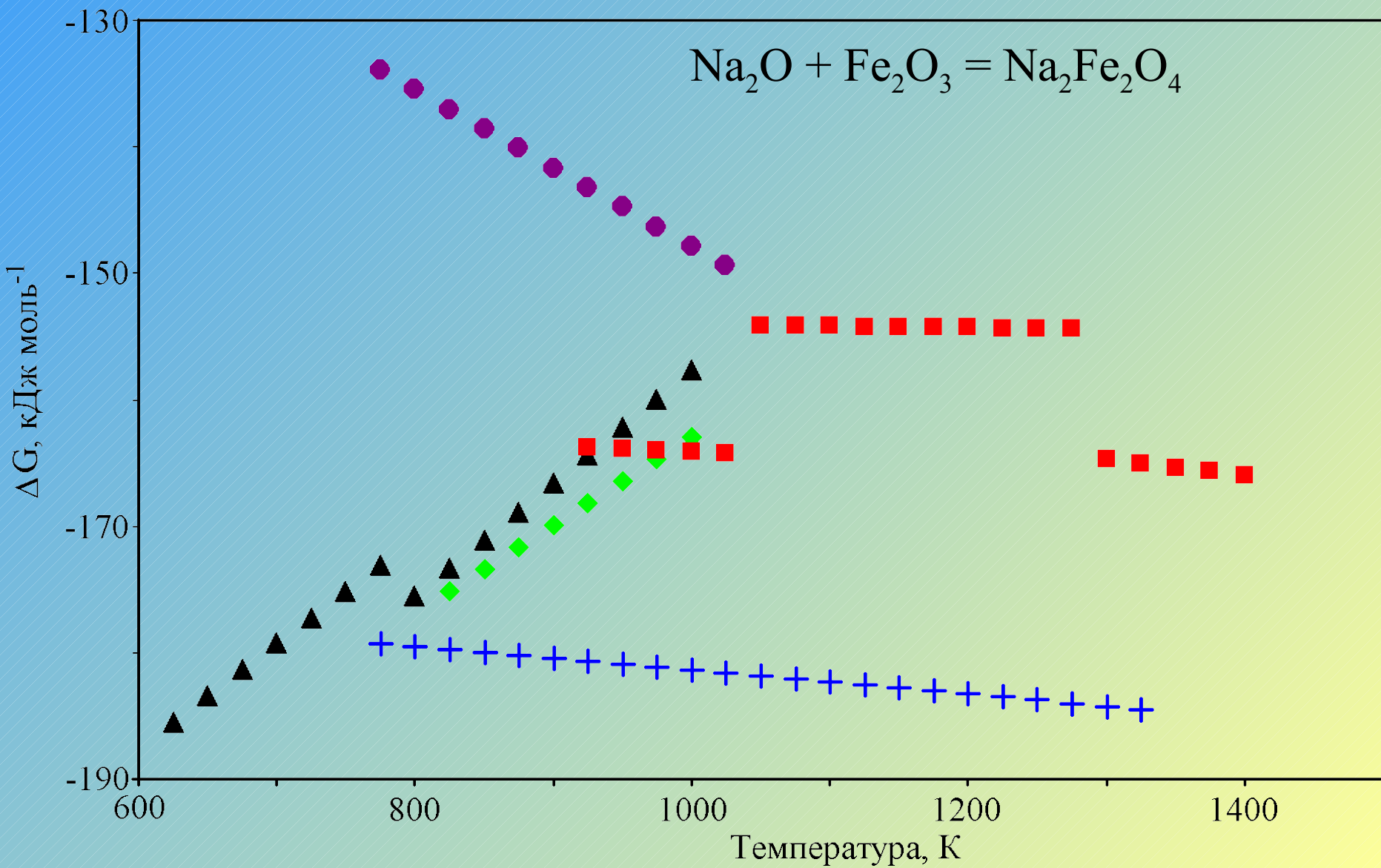


# Электрохимическое определение термодинамических величин

*Jacob K. T., Jayadevan K. P., Waseda Y.* Electrochemical determination of the Gibbs energy of formation of  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  // *J. Am. Ceram. Soc.* 1998. Vol. 81. P. 209–212.



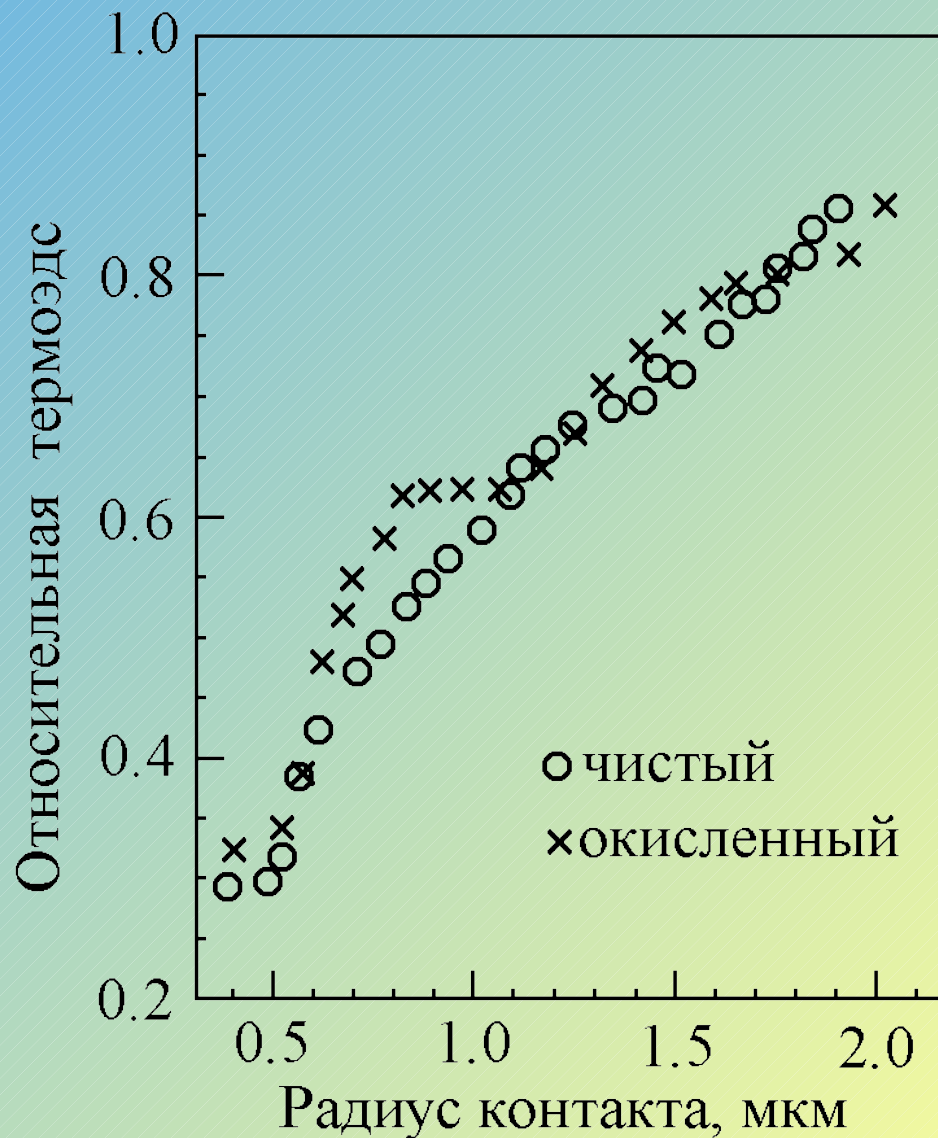
# Электрохимическое определение термодинамических величин



# Электрохимическое определение термодинамических величин

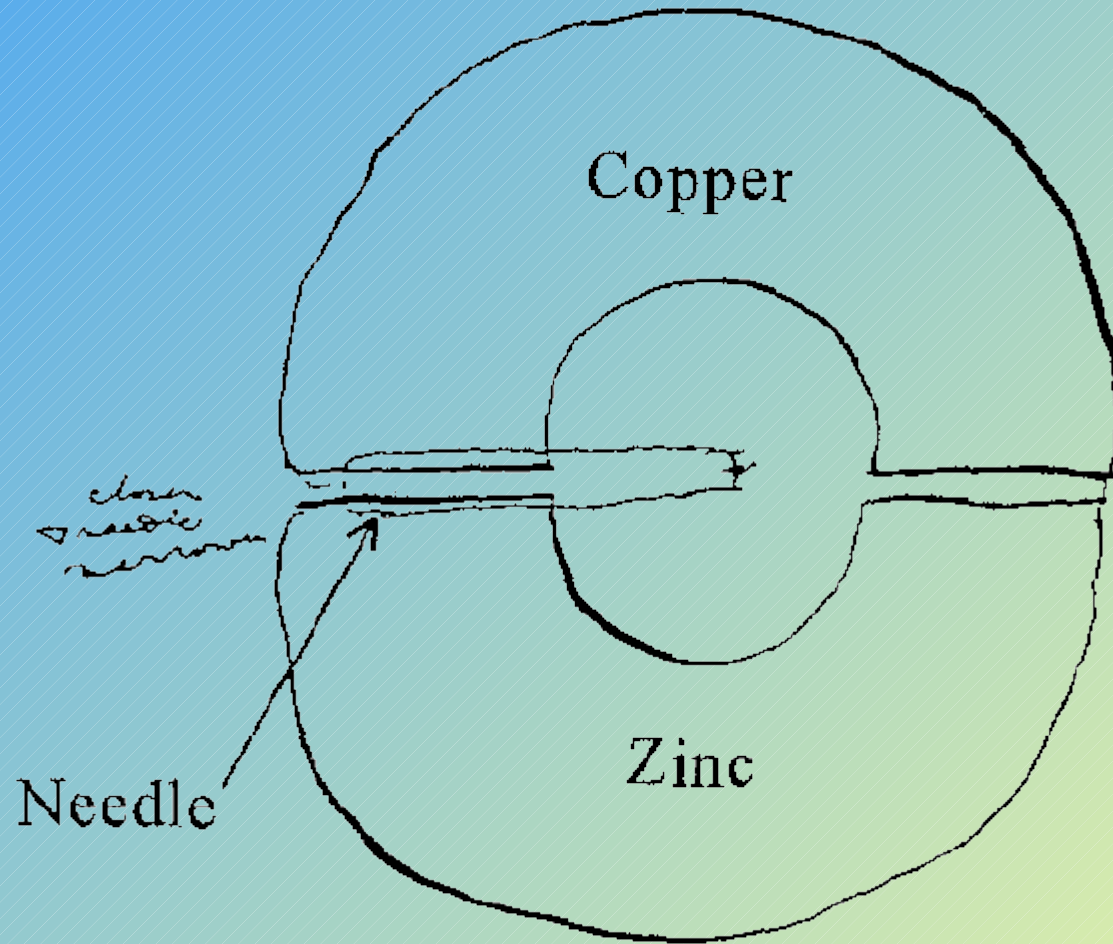
Фактор проводимости

Si (As)

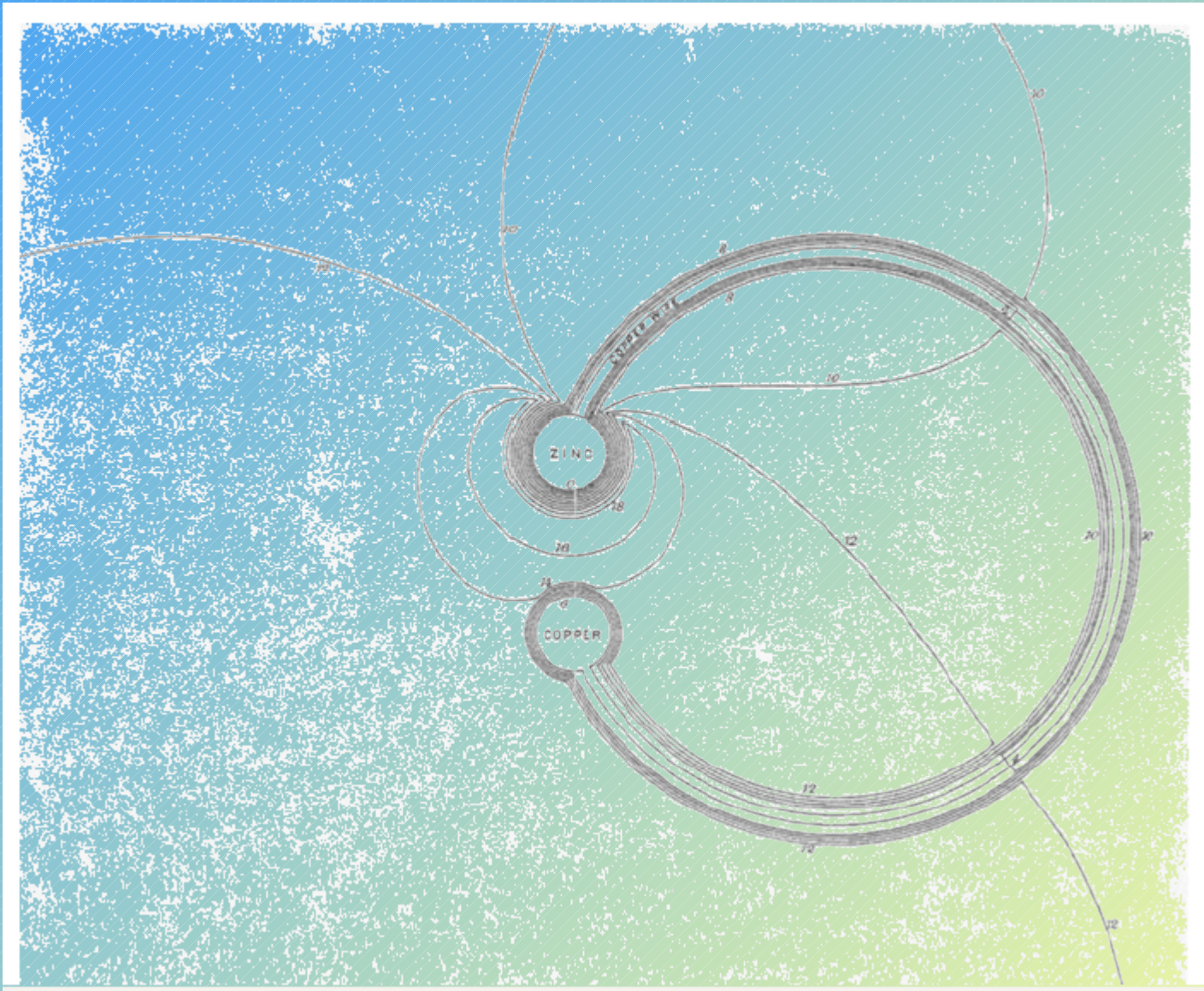


Weber L., Lehr M., Gmelin E.  
Reduction of the thermopower in  
semiconducting point contacts // Phys.  
Rev. 1992. Vol. B46. P. 9511–9514.

# Система медь-цинк



# Система медь-цинк



# Система медь-цинк

