

物理化学实验

B.H.Zhang

2021 年 10 月 4 日

1 实验六：原电池电动势的测定

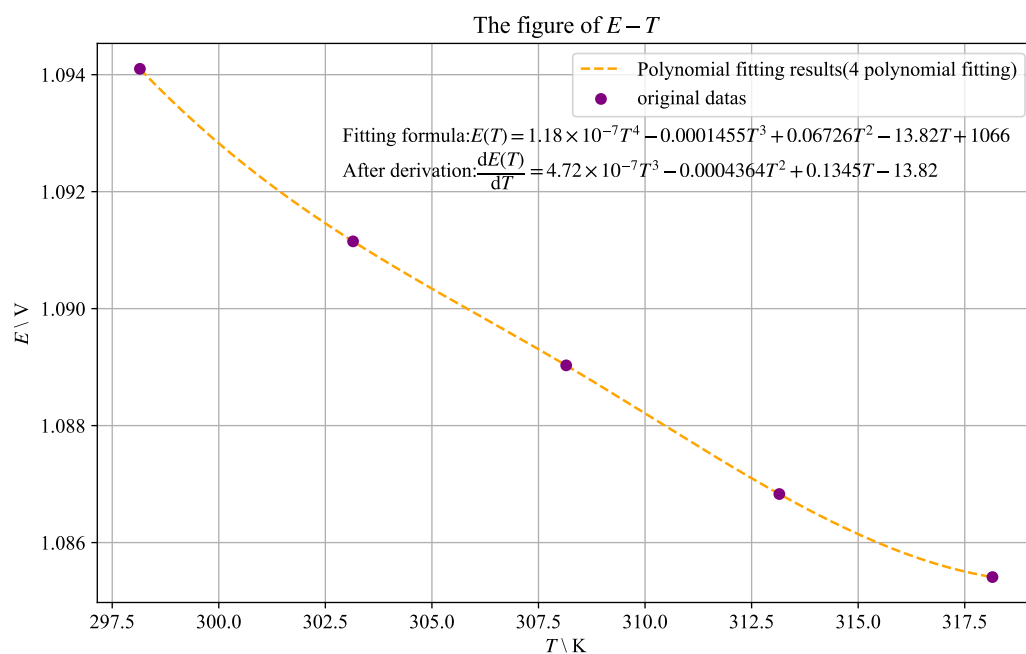


图 1: 利用四次多项式拟合得到的 $E-T$ 曲线, 其中横坐标为热力学温度 T (单位: 开尔文 K), 纵坐标为原电池 $Zn(s)|ZnSO_4(0.1mol/L)||CuSO_4(0.1mol/L)|Cu(s)$ 的电池电动势 E (单位: 伏特 V)。多项式拟合结果为: $E(T) = 1.18 \times 10^{-7} T^4 - 0.0001455 T^3 + 0.06726 T^2 - 13.82 T + 1066$, 公式中的 $E(T)$ 与 T 视作无量纲数, 即: $E(T) = \frac{E(T)}{V}$, $T = \frac{T}{K}$, 上式两边对温度 T 求一阶导数, $E(T)$ 恒压下为温度 T 的函数, 得: $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p = \frac{dE(T)}{dT} = 4.72 \times 10^{-7} T^3 - 0.0004364 T^2 + 0.1345 T - 13.82$ 。

2 实验七：溶液表面张力的测定

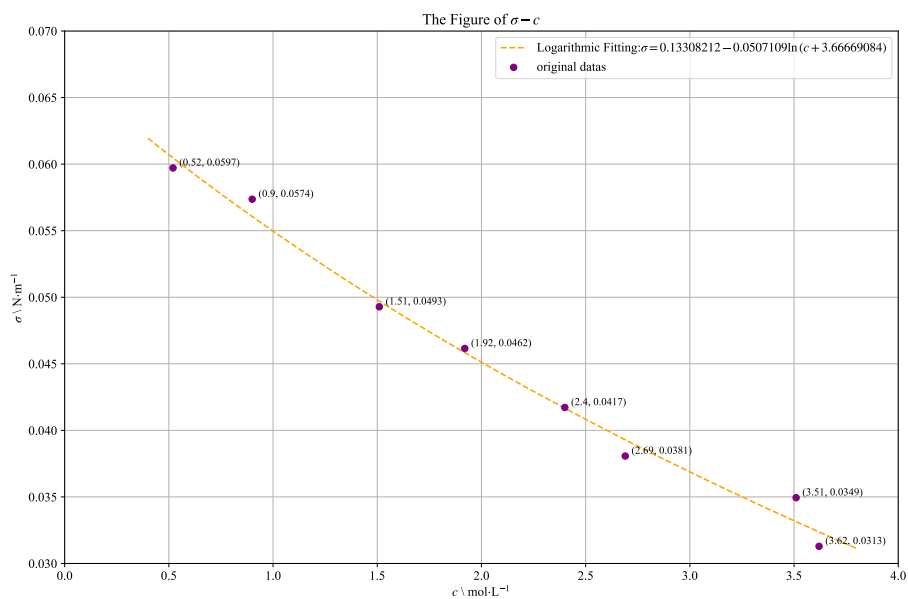


图 2: 利用函数 $\sigma = a + b \ln(c + d)$ 拟合得到的 $\sigma - c$ 曲线。其中 a, b, d 均为参数, c 为乙醇溶液的浓度 (去除单位为: mol·m⁻¹), σ 为溶液表面张力 (去除单位为: N·m⁻²) 得到的拟合拟合结果为: $\sigma = 0.13308212 + 0.0507109 \ln(c + 3.66669084)$, 回归系数 $R^2 = 0.993$ 。

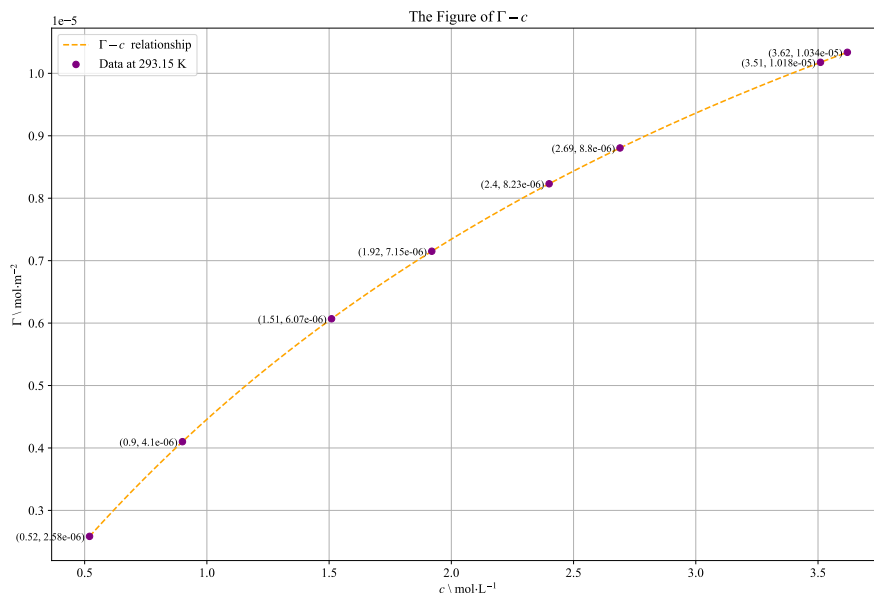


图 3: 利用 $\sigma - c$ 的拟合结果求出 $\Gamma - c$ 曲线。其中 Γ 是溶质在表面层的吸附量（去除单位为 $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$ ，纵坐标为 $1 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$ ），计算公式为 $\Gamma = \frac{c}{RT} \left(\frac{d\sigma}{dc} \right)_T$ ，其中 T 取实验温度 $T = 293.15\text{K}$ 。

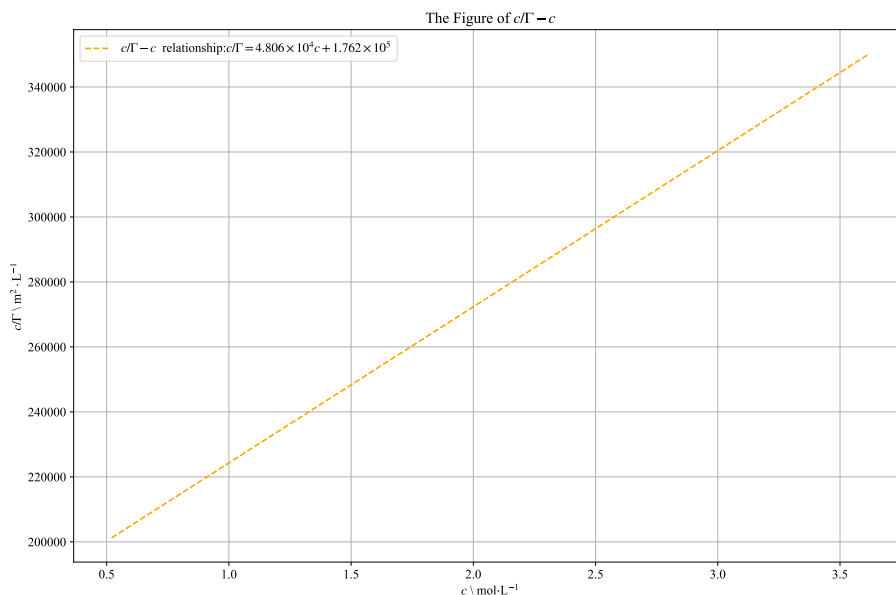


图 4: $\frac{c}{\Gamma} - c$ 关系图，纵坐标为 $\frac{c}{\Gamma}$ （去单位为 $\text{m}^2 \cdot \text{L}^{-1}$ ）。利用一次拟合，得到一直线，关系式为 $\frac{c}{\Gamma} = 4.806 \times 10^4 c + 1.762 \times 10^5$ ，应符合关系式 $\frac{c}{\Gamma} = \frac{c}{\Gamma_\infty} + \frac{1}{K\Gamma_\infty}$ ，故其斜率之倒数为 $\Gamma_\infty = 2.081 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$ 。