

# 物理化学实验

B.H.Zhang

2021 年 10 月 19 日

## 1 实验一：燃烧焓的测定

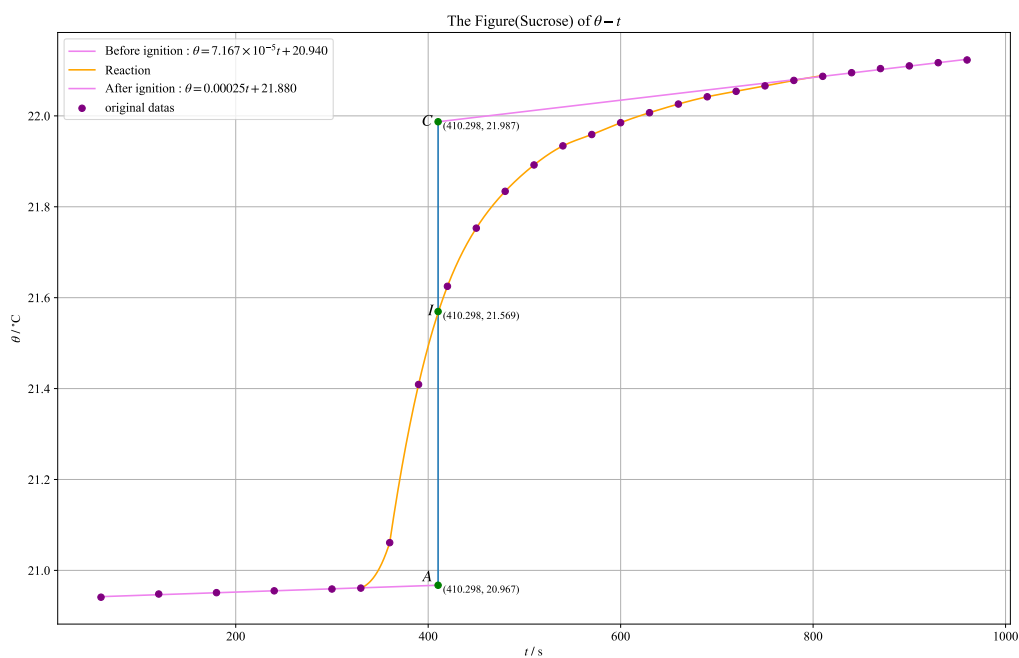


图 1.1: 蔗糖的雷诺校正曲线。纵坐标  $\theta$  为温度 (去单位为摄氏度  $^\circ\text{C}$ )，横坐标  $t$  为时间 (去单位为秒 s)，C 点与 A 点纵坐标差值为升高温度为  $1.020^\circ\text{C}$

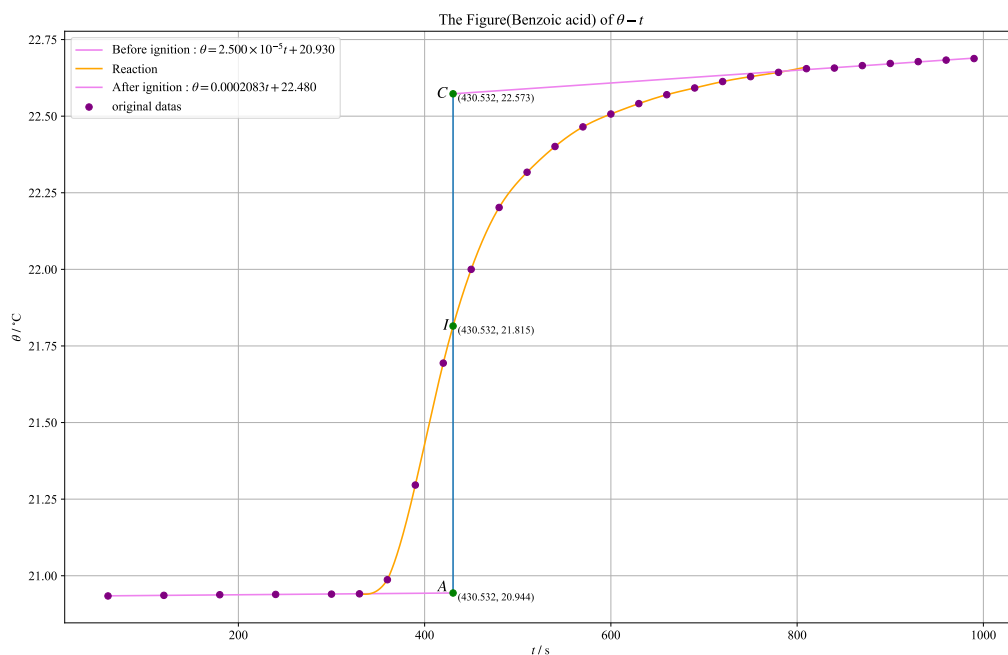


图 1.2: 苯甲酸的雷诺校正曲线。纵坐标  $\theta$  为温度 (去单位为摄氏度  $^\circ\text{C}$ )，横坐标  $t$  为时间 (去单位为秒 s)，C 点与 A 点纵坐标差值为升高温度为  $1.629^\circ\text{C}$

2

3

4

5

## 6 实验六：原电池电动势的测定

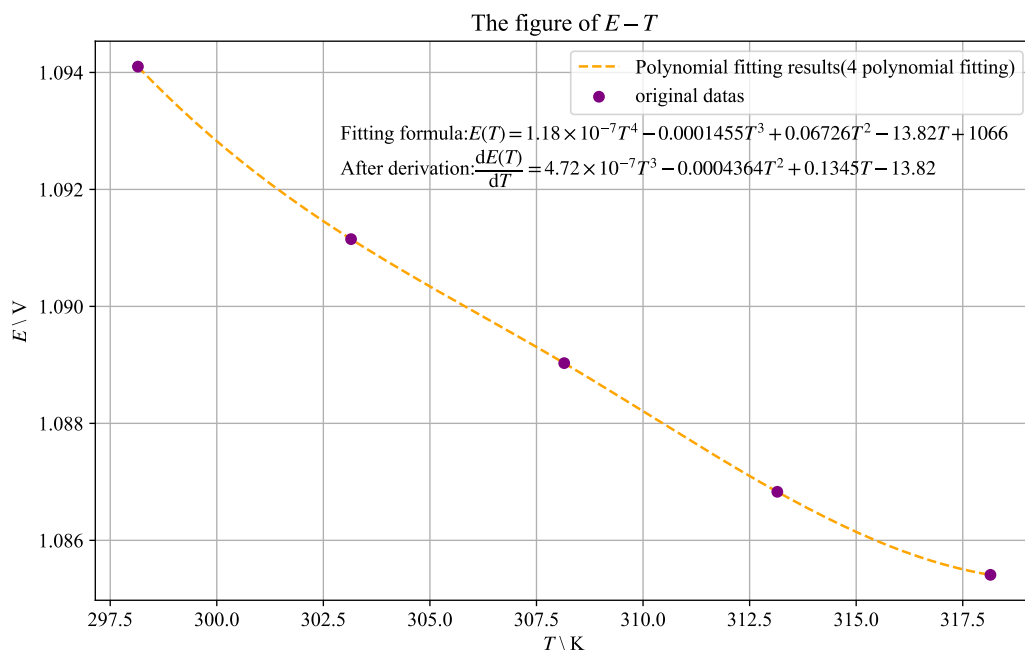


图 6.1: 利用四次多项式拟合得到的  $E - T$  曲线, 其中横坐标为热力学温度  $T$  (单位: 开尔文 K), 纵坐标为原电池  $Zn_{(s)}|ZnSO_4(0.1mol/L)||CuSO_4(0.1mol/L)|Cu_{(s)}$  的电池电动势  $E$  (单位: 伏特 V)。多项式拟合结果为:  $E(T) = 1.18 \times 10^{-7} T^4 - 0.0001455 T^3 + 0.06726 T^2 - 13.82 T + 1066$ , 公式中的  $E(T)$  与  $T$  视作无量纲数, 即:  $E(T) = \frac{E(T)}{V}$ ,  $T = \frac{T}{K}$ , 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:  $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p = \frac{dE(T)}{dT} = 4.72 \times 10^{-7} T^3 - 0.0004364 T^2 + 0.1345 T - 13.82$ 。

## 7 实验七: 溶液表面张力的测定

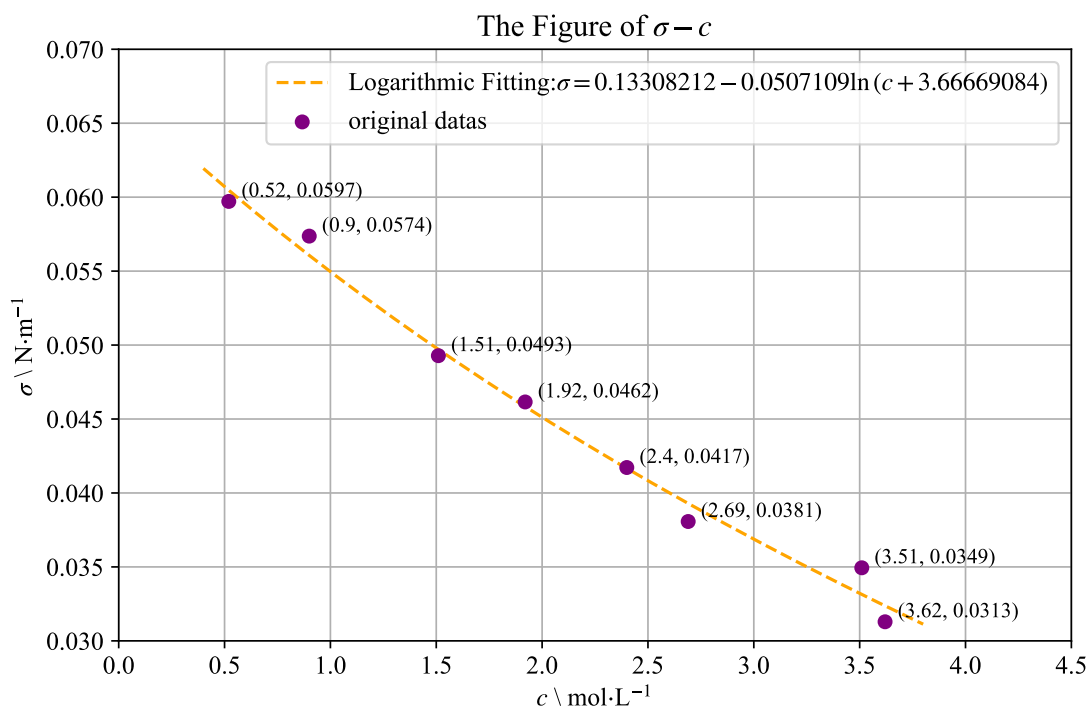


图 7.1: 利用函数  $\sigma = a + b \ln(c + d)$  拟合得到的  $\sigma - c$  曲线。其中  $a, b, d$  均为参数,  $c$  为乙醇溶液的浓度 (去除单位为:  $\text{mol} \cdot \text{m}^{-1}$ ),  $\sigma$  为溶液表面张力 (去除单位为:  $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ ) 得到的拟合拟合结果为:  $\sigma = 0.13308212 + 0.0507109 \ln(c + 3.66669084)$ , 回归系数  $R^2 = 0.993$ 。

## 8 实验八: 弱电解质电离平衡常数的测定

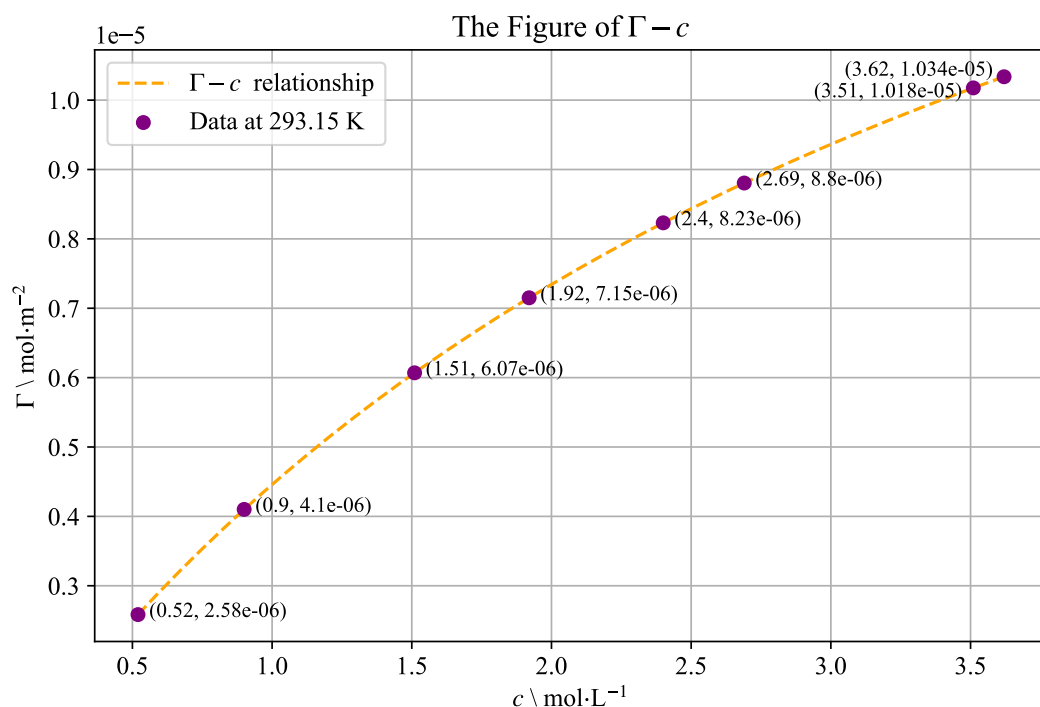


图 7.2: 利用  $\sigma - c$  的拟合结果求出  $\Gamma - c$  曲线。其中  $\Gamma$  是溶质在表面层的吸附量（去除单位为  $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$ ，纵坐标为  $1 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$ ），计算公式为  $\Gamma = \frac{c}{RT} \left( \frac{d\sigma}{dc} \right)_T$ ，其中  $T$  取实验温度  $T = 293.15 \text{K}$ 。

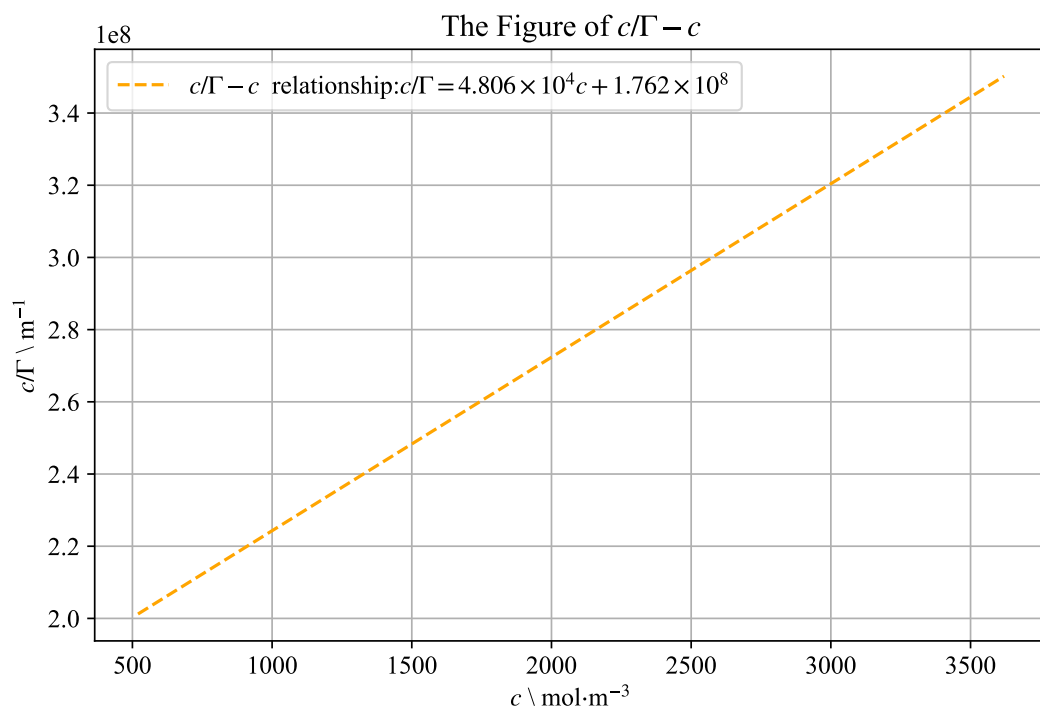


图 7.3:  $\frac{c}{\Gamma} - c$  关系图，纵坐标为  $\frac{c}{\Gamma}$ （去单位为  $\text{m}^{-1}$ ），横坐标为  $c$ （去单位为  $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ ）。利用一次拟合，得到一直线，关系式为  $\frac{c}{\Gamma} = 4.806 \times 10^4 c + 1.762 \times 10^8$ ，应符合关系式  $\frac{c}{\Gamma} = \frac{c}{\Gamma_\infty} + \frac{1}{K\Gamma_\infty}$ ，故其斜率之倒数为  $\Gamma_\infty = 2.081 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$

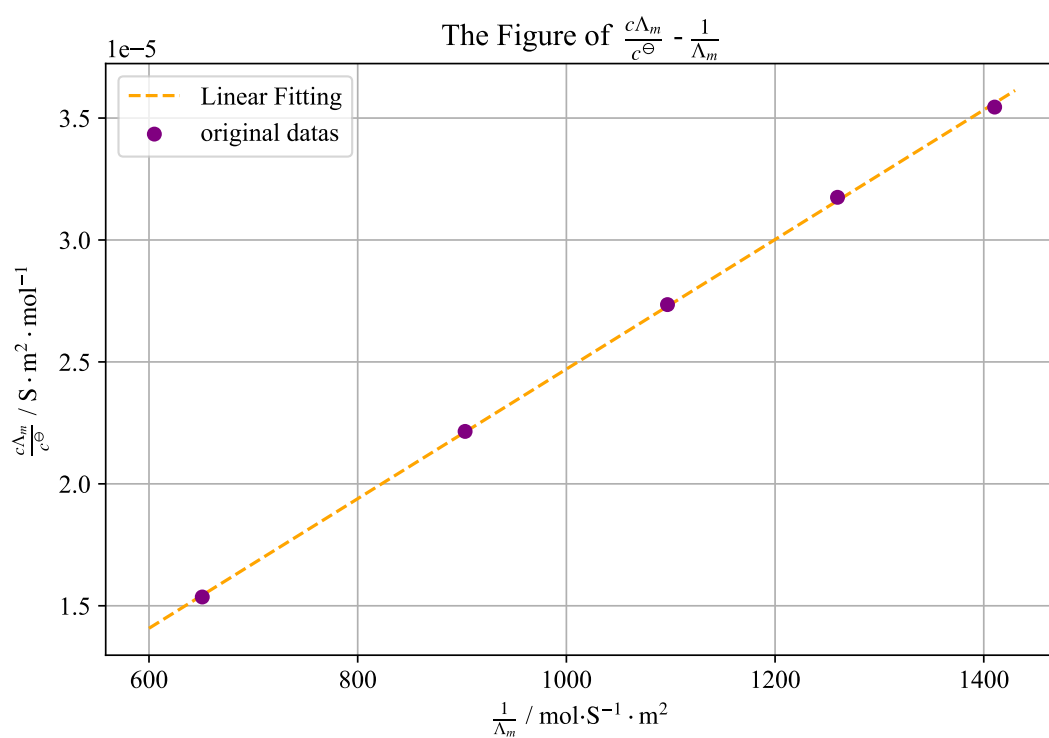


图 8.1:  $\frac{c\Lambda_m}{c^\ominus}$  (去单位为  $\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 对  $\frac{1}{\Lambda_m}$  (去单位为  $\text{mol} \cdot \text{S}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ) 作图, 得到的方程为  $\frac{c\Lambda_m}{c^\ominus} = 2.657 \times 10^{-8} \frac{1}{\Lambda_m} - 1.867 \times 10^{-6}$ , 用斜率除以  $\Lambda_{m,\infty}^2$ , 就得到  $K_c^\ominus = 1.741 \times 10^{-5}$ 。