

# 111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽

## 高雄區複賽 物理科實驗一參考解

原理：

三梁天平設計騎碼讀數與左側增加重量平衡，因此視為騎碼讀數重量掛在右側，其力臂與左側力臂相等。

設天平讀數(初平衡時) $W_1$ 、天平讀數(再平衡時) $W_2$ 、左側配重(螺帽) $W_3$ 、金屬棒重  $W_4$ 、左側力臂長  $L_1$ 、右側力臂長  $L_2$ 、張力  $F$ 、金屬棒長  $d$

$$(1) \text{配重與金屬棒平衡時：} W_3 \times L_1 = W_1 \times L_1 + W_4 \times L_2$$

$$(2) \text{金屬棒恰離開水面前：} W_3 \times L_1 = W_2 \times L_1 + W_4 \times L_2 + F \times L_2$$

$$\text{兩式相減：} (W_1 - W_2) \times L_1 = F \times L_2$$

$$\text{表面張力} = \frac{F}{2 \times d} = \frac{(W_1 - W_2) \times L_1}{2 \times d \times L_2}$$

步驟：



1. 校正三梁天平，使天平最右端之水平指針對齊。
2. 金屬棒以棉線懸掛於右側，左側秤盤中放置螺帽當配重，調整三梁天平騎碼至平衡，並記下此時讀數  $W_1$ 。
3. 將紙碗放置於金屬棒下方，慢慢倒入水，使金屬棒恰與水接觸，如上方裝置圖所示。

4. 再次調整三梁天平騎碼使其恢復平衡，記下此時讀數 W2。
5. 調配重量百分濃度分別為：10%、15%、20%、25%、30%之糖水。
6. 改倒入不同濃度之糖水，重複步驟 3~4。
7. 分別測量並記錄左側力臂長 L1、右側力臂長 L2、金屬棒長度 d。
8. 作圖並計算分析不同濃度糖水對表面張力之關係。

數據紀錄：

室溫 23°C

左側力臂長 L1=6.50cm

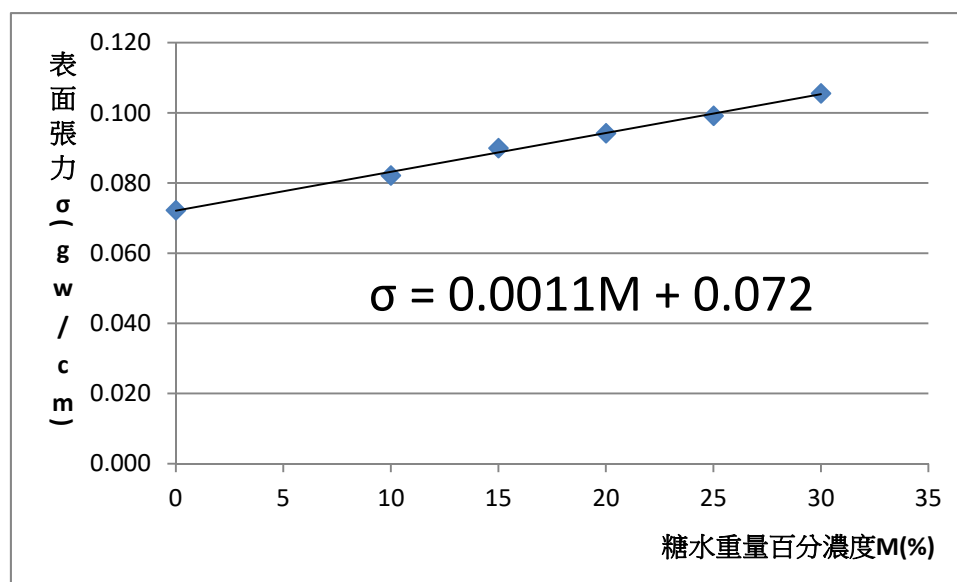
右側力臂長 L2=18.35cm

金屬棒長度 d=5.00cm

天平讀數初平衡 W1=16.22gw

糖水重量 百分濃度(%)	0	10	15	20	25	30
天平讀數再 平衡 W2(gw)	14.18	13.90	13.68	13.56	13.42	13.24
W1- W2(gw)	2.04	2.32	2.54	2.66	2.80	2.98
表面張力 (gw/cm)	0.072	0.082	0.090	0.094	0.099	0.106

作圖分析與結果：



實驗結果： $\sigma = 0.0011M + 0.072$

由實驗結果來判斷，加入糖後的液體分子間內聚力會隨濃度增加(相同溫度下)。

