

102 學年度高級中學自然學科競賽第 7 區複賽

物理科實驗試題第二題參考解

一、原理：

由 $D = \frac{M}{V}$ 知，測得冰糖的質量、體積，即可求出冰糖的密度。

冰糖質量：由天平測得。

冰糖體積：

- (一) 若將冰糖磨細倒入量筒中量其體積，即使將冰糖磨成極細顆粒，且成最密堆積，仍有一定比例的空隙。因此，所量得的體積仍有相當的誤差，計算所得的密度偏低。
- (二) 因冰糖會溶於水，若將冰糖投入裝水的量筒中，以排開水的體積測量冰糖體積，將有些許誤差。但若將水換成冰糖飽和水溶液，再把冰糖置入此飽和水溶液中，則排開水溶液之體積即為冰糖體積。

二、實驗步驟

(一)

1. 取適量冰糖以天平測量其質量 M 。
2. 將這些冰糖以研鉢磨細後，置入量筒以木棒壓實測量其體積 V 。
3. 取出量筒中冰糖。
4. 重複步驟 2.~3. 數次。
5. 計算各次所得冰糖密度。

(二)

1. 調製冰糖飽和水溶液，倒入量筒測得體積 V_0 。
2. 取適量冰糖，以天平測得質量 ΔM_1 。
3. 將上述冰糖置入量筒中測量冰糖含水溶液的總體積 V_1 。
4. 重複步驟 2.~3. 測得 ΔM_i 及 V_i ， $i=2,3,\dots$
5. 冰糖總質量 $M_i = M_{i-1} + \Delta M_i$ ， $M_0 = 0$
6. 以量筒中冰糖總質量 M 對冰糖總體積 V 作圖。
7. M - V 圖之斜率極為冰糖密度。

三、數據分析

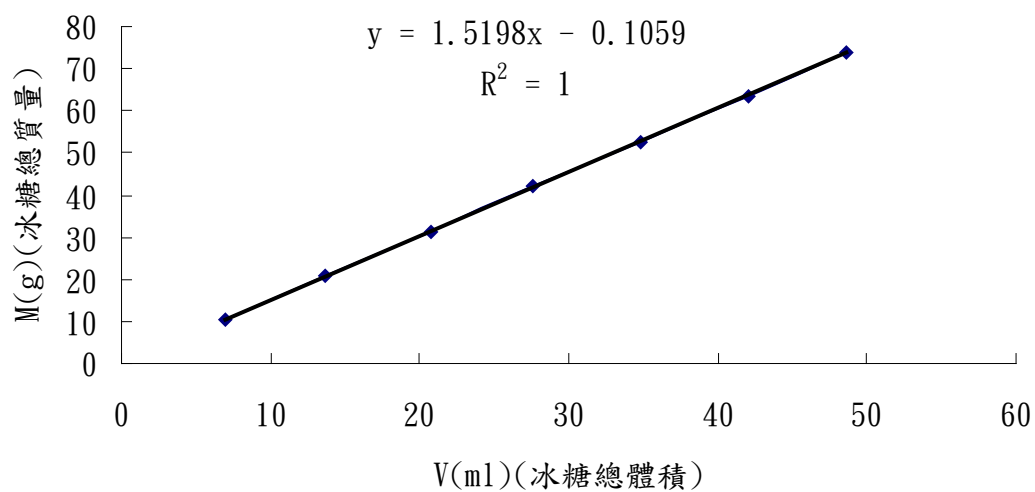
(一)

將冰糖不斷磨細、壓實後測得之密度

$$D = \frac{M}{V} = \frac{27.11}{21.5} = 1.26 \text{ g/cm}^3$$

(二)

	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Delta M(g)$ (每次加入 冰糖質量)	0	10.50	10.24	10.62	10.54	10.86	10.88	10.17
$M(g)$ (冰糖總質量)	0	10.5	20.74	31.36	41.90	52.76	63.64	73.81
$V(ml)$ (冰糖含水溶 液總體積)	48.5	55.5	62.2	69.2	76.1	83.3	90.5	97.1
$V(ml)$ (冰糖總體積)	0	7.0	13.7	20.7	27.6	34.8	42.0	48.6



由 M-V 圖斜率得冰糖密度為 $1.52 \frac{g}{cm^3}$