

物理科實驗試題第一題

編號：_____

一、題目：

本實驗的待測物(如實驗器材項目一所示)唯一重量很輕之細線，請根據你所學過的物理原理，利用下列實驗器材設計一實驗以精密測量此待測物之重量。

二、實驗器材：

[請清點下列器材，如有短缺請立即報告補齊，自行準備之器材不在補發或提供之範圍。]

名稱	規格	數量
待測物	市售 4 號釣魚線 (直徑 0.33mm、拉力 7.257kg)	1 條
透明膠帶	寬約 2cm	1 卷
棉線	包肉粽用	1 卷
美工刀	一般用	1 支
水	一般瓶裝水，600ml	1 瓶
糖	二號砂糖	約 50 克
鹽	台鹽高級精鹽	約 50 克
竹筷	一般免洗筷	1 雙
方格紙	A4，最小刻度 1mm	5 張
電子秤	精確值 0.1g	1 台
掛碼	20g、10g、5g 各一個	1 組
量筒	50ml，可精確至 0.5ml	1 具
燒杯	250ml	2 個
滴管	塑膠，3ml	1 支
碼錶	一般用，可精確至 0.01 秒	1 個
計算器	科學型計算機(考生自備)	1 台

[以上器材不一定全部用到]

三、說明：

- 請先核對試題及答案卷上編號與您的編號是否相同，若不同請立即報告。
- 實驗報告請書寫於答案卷上(第 2~4 頁)，內容必須包含
 - 實驗原理，
 - 實驗裝置圖與步驟，
 - 數據紀錄與分析(作圖繪於方格紙，剪下黏貼於答案卷上)，
 - 結果與討論。
- 實驗操作過程之評審，主要依據實驗報告，所以務必在報告中詳細記載。
- 實驗完畢後，請將所有器材還原，桌面收拾乾淨。

物理科實驗試題第一題答案卷

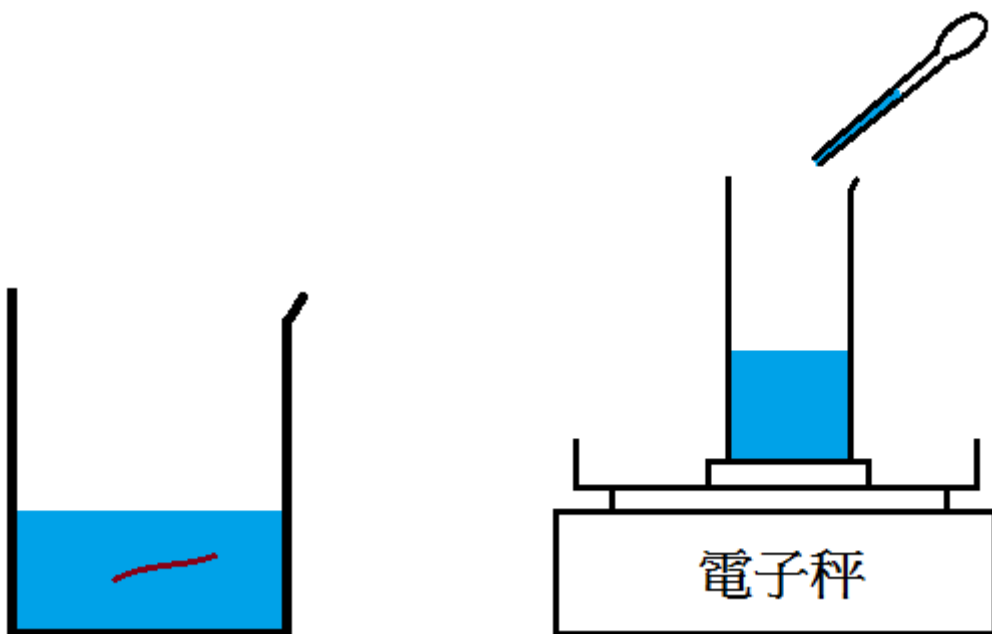
編號：_____

實驗原理

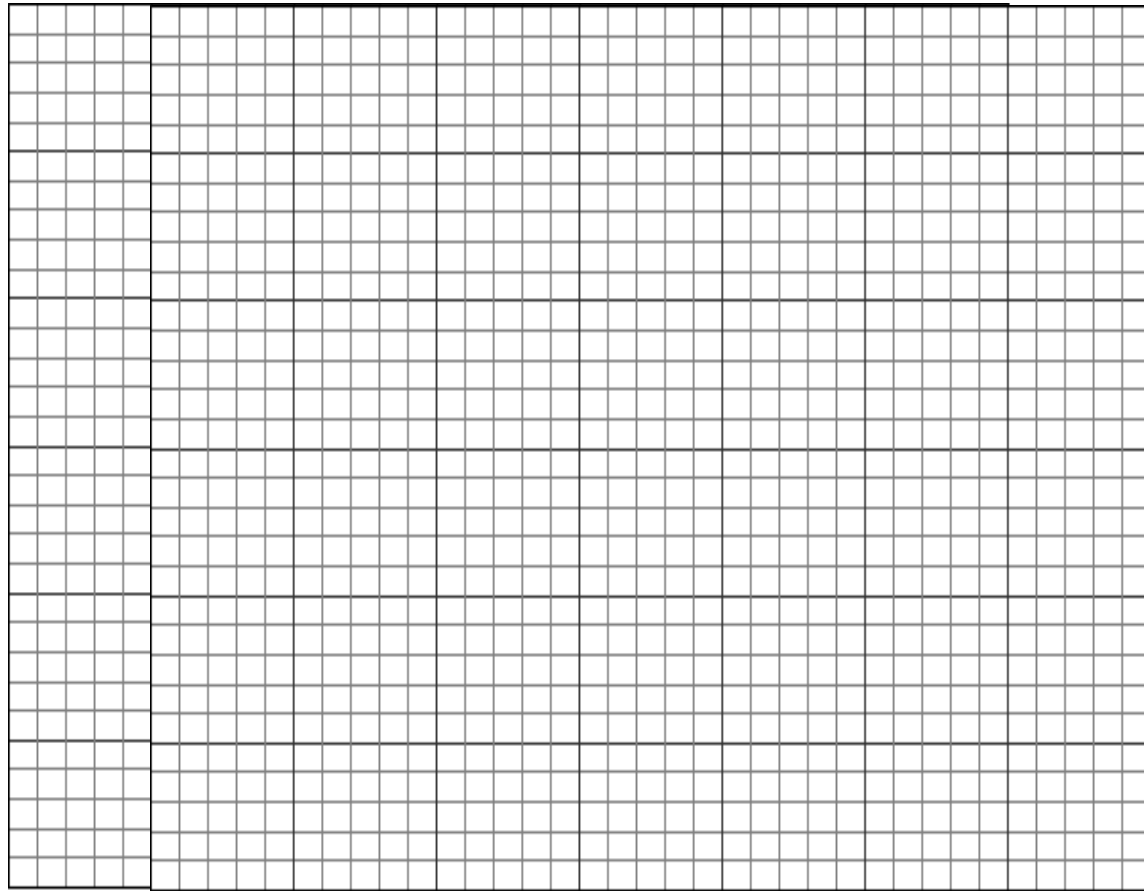
利用比重的概念求得釣魚線之重量對體積比，若溶液與釣魚線比重相同，釣魚線則會浮在水中。因此可用實驗材料中的溶質(鹽、糖)改變溶液密度，再計算出之釣魚線重量對體積比與釣魚線體積，並用其求得釣魚線重量。

實驗步驟

1. 利用實驗器材之方格紙測量待測物釣魚線長度，重複測量三次並記錄。
2. 剪下一小段釣魚線，放在實驗器材的燒杯中，並加入約 50~100ml 的水。
3. 每次倒入一些溶質以改變溶液密度，直至釣魚線浮上水面。
4. 將實驗器材中的另一個燒杯裝滿水，利用滴管每次以約 0.5ml 的量將水加入溶液中並用免洗竹筷攪拌，直至釣魚線浮在水面與燒杯底之間，等待約 60 秒確認釣魚線靜止在水中。
5. 利用電子秤及量筒測量溶液不同體積的重量，每次加入 5ml 的溶液，紀錄電子秤上的讀數。
6. 用記錄好的數據算出釣魚線之長度與釣魚線重量對體積之比算出待測物釣魚線之重量



編號：_____



數據紀錄

1. 求待測物釣魚線之長度

測量項次	1	2	3
長度(cm)	20.10	20.12	20.11

2. 求溶液重量對體積之比

溶液體積 (ml)	0	5	10	15	20	25	30	35
重量(量筒+溶液)(gw)	59.87	66.13	71.74	77.33	82.99	88.71	94.23	99.83
溶液重量 (gw)	0.00	6.26	11.87	17.46	23.12	28.84	34.36	39.96

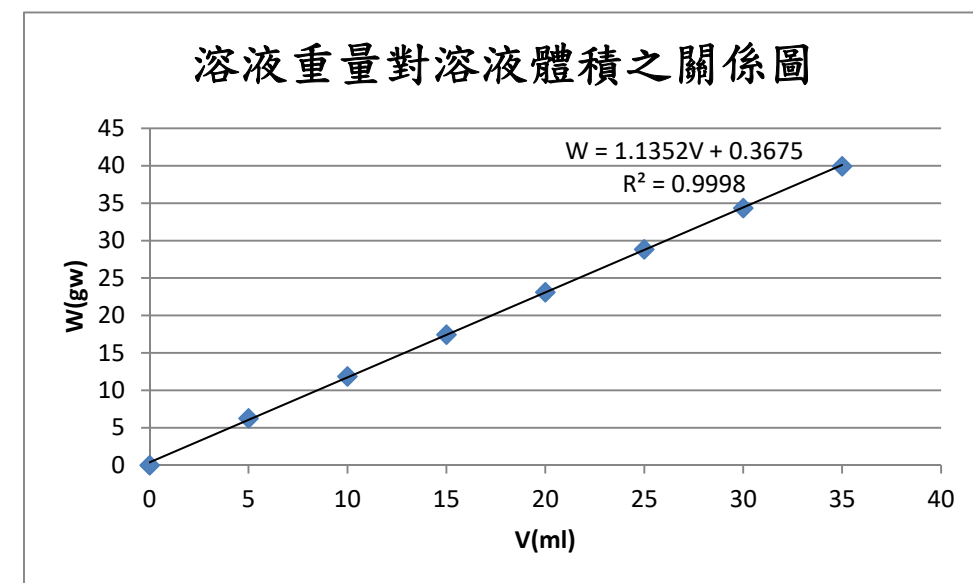
數據分析及作圖

1. 求待測物釣魚線之長度

$$\text{釣魚線平均長度} = (20.10\text{cm} + 20.12\text{cm} + 20.11\text{cm})/3 = 20.11\text{cm}$$

2. 求溶液重量對體積之比

溶液體積 (ml)	0	5	10	15	20	25	30	35
溶液重量 (gw)	0.00	6.26	11.87	17.46	23.12	28.84	34.36	39.96



$$\text{斜率} = \text{溶液重量對體積之比} = W/V = 1.1352 \text{ gw/ml}^3 = 1.1352 \text{ gw/cm}^3$$

3. 求釣魚線重量

釣魚線重量對體積之比 = 溶液重量對體積之比 = 1.1352 gw/cm^3

釣魚線之重量 = 釣魚線重量對體積之比 \times 釣魚線體積
 $= 1.1352 \text{ gw/cm}^3 \times (20.11 \text{ cm} \times 0.033^2 \text{ cm}^2) \cong 2.486 \times 10^{-2} \text{ gw}$

(5)編號：_____

結果與討論

1. 實驗結果

由數據求出之釣魚線重量對體積之比與釣魚線之體積可算出，
釣魚線質量約為 $2.486 \times 10^{-2} \text{ gw}$

2. 討論

- (1)在測量釣魚線時，可將一端以重物固定在方格紙上，將釣魚線拉直可測得較準確的長度。
- (2)在讀取量筒刻度時，應讀取最低液面的刻度，減小誤差。
- (3)觀察釣魚線的沉浮時，應讓燒杯中的水保持靜止，再作觀察。
- (4)使用滴管時應注意，在吸取不同濃度之溶液時，要先將內部溶液擠壓乾淨。可吸取一管待測溶液，讓滴管內溶液濃度較接近待測溶液後，以第二管後的待測溶液作量測。