

**彰化縣立和高中 112 學年度第一學期**

**彈性課程-向科學家學思考-密度的應用-公開授課後資料整理**

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                   |       |                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------|------|
| 領域                                                                                                                                                                                                  | 自然彈性課程<br>(向科學家學思考)                                                                                                                                                                                               | 適用對象  | 國中 二 年級                                               |      |
| 單元/活動名稱                                                                                                                                                                                             | 密度的應用—實驗篇                                                                                                                                                                                                         | 版本    | 和美高中版本<br>二年級上學期                                      |      |
| 活動時間                                                                                                                                                                                                | 1 節( 45 分)                                                                                                                                                                                                        | 設計者   | 黃惠纓                                                   |      |
| 領域學習表現<br>/學習內容                                                                                                                                                                                     | po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然 環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。<br>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集 資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。<br>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。                                  |       |                                                       |      |
| 領域核心素養                                                                                                                                                                                              | 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。<br>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。<br>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與 分辨資訊之可程度及進行各種有計畫的觀察， 以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 |       |                                                       |      |
| 參考資料                                                                                                                                                                                                | LIS 情境科學教材<br>康軒第三冊備課用書、康軒實驗影片                                                                                                                                                                                    |       |                                                       |      |
| 教學活動內容                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   | 時間    | 教學資源                                                  | 備註   |
| 一、不同物質會有各種不同的性質：（質量與體積的關係）<br>1. 藉由實驗前的發現問題，讓學生透過查詢資料和討論，了解不同物質會有各種不同的性質。<br>2. 透過引導，讓學生先行預測相同物質的質量大小與體積的關係，以及相同體積的水和酒精，其質量的大小關係。<br>3. 藉由 LIS 實驗室輔助影片—漸層魔術調酒大解密，會讓你捨不得喝掉的超 bang 彩虹柳橙汁！提升學生學習密度的興趣。 |                                                                                                                                                                                                                   | 8 分鐘  | 輔助影片<br>漸層魔術調酒大解密，會讓你捨不得喝掉的超 bang 彩虹柳橙汁！<br>【LIS 實驗室】 | 4：58 |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                   | 25 分鐘 | 輔助影片<br>質量與體積的關係                                      | 4：37 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|
| <p><b>二、實驗操作：(由實驗驗證質量與體積的關係)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過學生互相討論，勾選適當的器材進行實驗，驗證所預測的結果。</li> <li>2. 學習使用上皿天平測量金屬物體質量：<br/>使用上皿天平測量金屬物體質量步驟。</li> <li>3. 學習使用公式法及排水法分別測量規則形狀及不規則形狀物體體積。</li> <li>4. 學習使用電子天平測量液態物體質量：<br/>可將空量筒放上秤盤後歸零，直接測量液體在不同體積下的質量，可簡化紀錄數據的處理。</li> <li>5. 紀錄實驗數據。</li> </ol> <p><b>三、實驗數據整理分析並繪製關係圖：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 強化學生「實驗圖表的繪製技巧」，教導學生如何進行實驗，設計表格記錄實驗結果及如何畫出關係圖。</li> <li>2. 利用計算得到水和酒精的「質量對體積的比值」不同，為引出後續要介紹的「密度」概念作準備。</li> <li>3. 讓學生上台分享實驗成果並進行討論。</li> </ol> | 12 分鐘 |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|

活動成果照片



分數

實驗目的：探討不同物體質量與體積的關係，導引密度的概念。

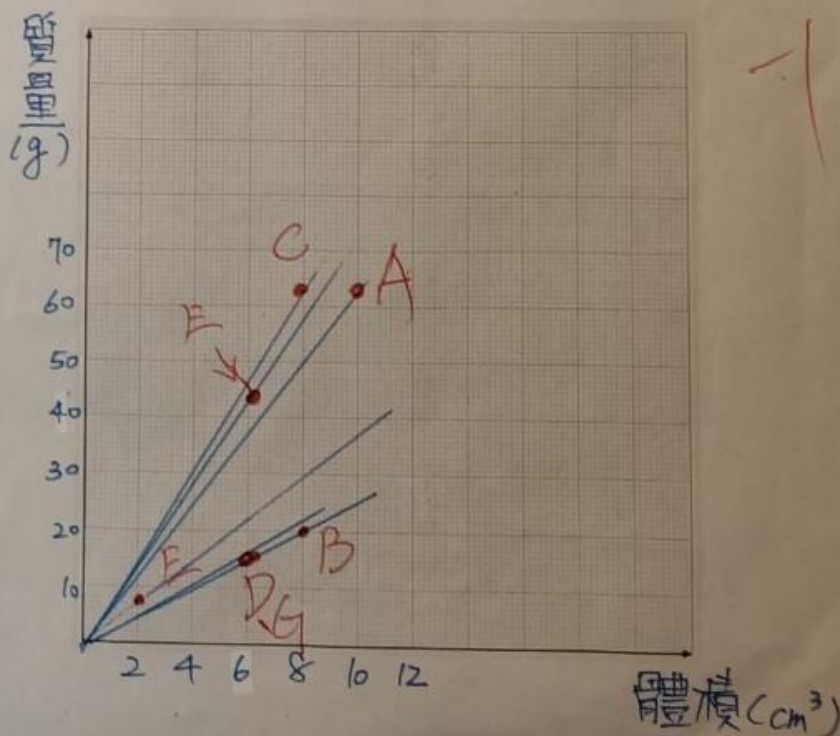
一、分別測量各個不同材質的物體的質量與體積，並分別算出各待測物體的密度。

紀錄於表格一中。

<表一>

|                                                                                             | 質量(g) | 體積( $\text{cm}^3$ ) | 密度：質量(g)/ 體積( $\text{cm}^3$ ) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|-------------------------------|
| A  紅棕色     | 62.4  | $160 - 150 = 10.0$  | 6.24                          |
| * B  鐵銀色   | 20.1  | $108 - 100 = 8.0$   | 2.5                           |
| C  暗金色     | 62.9  | $108 - 100 = 8.0$   | 7.86                          |
| * D  鐵銀色   | 15.0  | $106 - 100 = 6.0$   | 2.5                           |
| E  暗金色     | 43.4  | $106 - 100 = 6.0$   | 7.23                          |
| F  鐵銀色    | 7.8   | $152 - 150 = 2.0$   | 3.9                           |
| * G  鐵銀色 | 14.6  | $106 - 100 = 6.0$   | 2.43                          |

請畫出物體的質量與體積關係圖



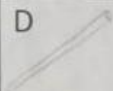
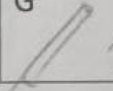
# 分數

$$100 - 1 \times 3 = 97$$

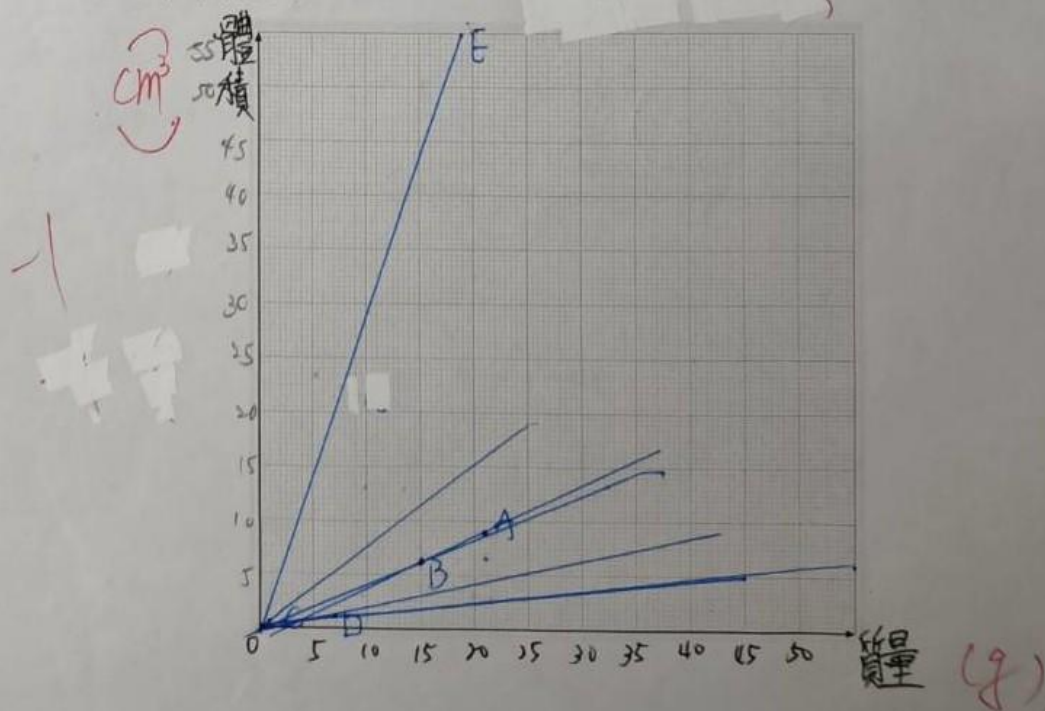
實驗目的：探討不同物體質量與體積的關係，導引密度的概念。

一、分別測量各個不同材質的物體的質量與體積，並分別算出各待測物體的密度。

紀錄於表格一中。 <表一>

|                                                                                         | 質量(g) | 體積( $\text{cm}^3$ )            | 密度： 質量(g)/ 體積( $\text{cm}^3$ )                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| A  銀白  | 22.6  | $38.3 - 30.0 = 8.3$            | $22.6 \div 8.3 = 2.6$                             |
| B  銀白  | 15.0  | $35.2 - 30.0 = 5.2$            | $15.0 \div 5.2 = 3$                               |
| C  銀灰  | 0.7   | $30.5 - 30.0 = 0.5$            | $0.7 \div 0.5 = 0.14$                             |
| D  銀   | 7.8   | $42.4 - 40.0 = 2.4$            | $7.8 \div 2.4 = 3.3$                              |
| * E  銀 | 19.8  | $(11.8)^3 = 58.3 \text{ cm}^3$ | $58.3 \div 19.8 = 3.0$<br>$19.8 \div 5.83 = 3.40$ |
| F  金 | 45.1  | $35.0 - 30.0 = 5.0$            | $45.1 \div 5.0 = 9.0$                             |
| G  金 | 58.6  | $47.0 - 40.0 = 7.0$            | $58.6 \div 7.0 = 8.4$                             |

請畫出物體的質量與體積關係圖





分數

二、測量水的密度

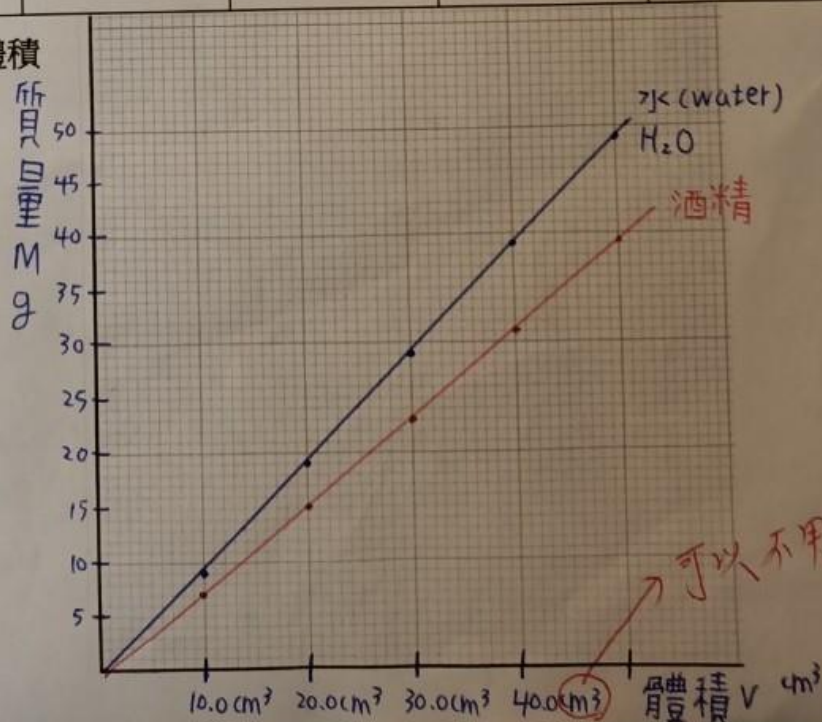
空量筒的質量  $M_{\text{量筒}} = (82.2) \text{ g}$

請記錄水、酒精在不同體積下的質量，分別算出水、酒精的密度。

| 水體積 $V$<br>( $\text{cm}^3$ )             | 10.0                | 20.0                  | 30.0                  | 40.0                  | 50.0                  |
|------------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 量筒加水<br>總質量 (g)                          | 91.2                | 101.2                 | 111.5                 | 121.2                 | 131.2                 |
| 水質量 $M$ (g)                              | $91.2 - 82.2 = 9.0$ | $101.2 - 82.2 = 19.0$ | $111.5 - 82.2 = 29.3$ | $121.2 - 82.2 = 39.0$ | $131.2 - 82.2 = 49.0$ |
| 水密度 $D = M/V$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | $0.90/\text{cm}^3$  | $0.950/\text{cm}^3$   | $0.977/\text{cm}^3$   | $0.975/\text{cm}^3$   | $0.980/\text{cm}^3$   |

| 酒精體積 $V$<br>( $\text{cm}^3$ )             | 10.0                | 20.0                 | 30.0                  | 40.0                  | 50.0                  |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 量筒加酒精<br>總質量 (g)                          | 89.2                | 97.2                 | 105.2                 | 113.2                 | 121.8                 |
| 酒精質量 $M$<br>(g)                           | $89.2 - 82.2 = 7.0$ | $97.2 - 82.2 = 15.0$ | $105.2 - 82.2 = 23.0$ | $113.2 - 82.2 = 31.0$ | $121.8 - 82.2 = 39.6$ |
| 酒精密度 $D = M/V$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | $0.70/\text{cm}^3$  | $0.750/\text{cm}^3$  | $0.767/\text{cm}^3$   | $0.775/\text{cm}^3$   | $0.792/\text{cm}^3$   |

請畫出水、酒精的質量與體積  
關係圖



分數

二、測量水的密度 空量筒的質量  $M_{\text{量筒}} = (84.4) \text{ g}$ 。

請記錄水、酒精在不同體積下的質量，分別算出水、酒精的密度。

| 水體積 $V$<br>( $\text{cm}^3$ )             | 10.0 | 20.0  | 30.0  | 40.0           | 50.0  |
|------------------------------------------|------|-------|-------|----------------|-------|
| 量筒加水<br>總質量 (g)                          | 92.9 | 102.8 | 112.9 | 123.5          | 133.4 |
| 水質量 $M$ (g)                              | 8.5  | 18.4  | 28.5  | 39.1           | 49.0  |
| 水密度 $D = M/V$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | 0.85 | 0.92  | 0.95  | $\approx 0.98$ | 0.98  |

| 酒精體積 $V$<br>( $\text{cm}^3$ )             | 10.0 | 20.0 | 30.0          | 40.0          | 50.0          |
|-------------------------------------------|------|------|---------------|---------------|---------------|
| 量筒加酒精<br>總質量 (g)                          | 91.5 | 99.3 | 107.7         | 115.7         | 123.7         |
| 酒精質量 $M$<br>(g)                           | 7.3  | 15.1 | 23.5          | 31.5          | 39.5          |
| 酒精密度 $D = M/V$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | 0.73 | 0.75 | $\approx 0.8$ | $\approx 0.8$ | $\approx 0.8$ |

請畫出水、酒精的質量與體積  
關係圖

