

108 學年度普通型高級中等學校物理能力競賽第 7 區複賽
物理科實驗試題第__題參考解

一、實驗原理

1. 體積密度的定義： $D(\text{密度}) = M(\text{質量}) \div V(\text{體積})$
2. 利用排水法測量 PE 瓶蓋的體積，推算其密度。
3. 利用排水法與飽和溶液的原理，測量食鹽的體積並推算密度。

二、器材

1. PP 瓶蓋 5 個
2. 食鹽
3. 墊片，內徑 6mm / 外徑 19mm / 厚 1mm，5 個
4. 燒杯，1000ml，1 個
5. 燒杯，500ml，2 個
6. 量筒，500ml，1 個
7. 量筒，250ml，1 個
8. 滴管，3ml，1 個
9. 自來水
10. 電子秤，Max = 300g，1 台
11. 工程計算機 1 台
12. 美工刀
13. 透明膠帶 1 捲
14. 方格紙 3 張

三、實驗步驟

1. 測量 PE 瓶蓋的密度：
 - (1) 以電子秤秤量瓶蓋質量
 - (2) 以 250ml 量筒量取 200 ml 水
 - (3) 將個墊片與瓶蓋用膠帶固定在一起後，放入量筒紀錄水位
 - (4) 取出量筒內物體，重新注水至 200 ml
 - (5) 將步驟(3)的膠帶及墊片再放入量筒中，紀錄水位
 - (6) 分析數據
2. 測量食鹽的密度：
 - (1) 以 500ml 燒杯調製鹽水至飽和（不再溶解為止）

- (2) 在 250ml 量筒倒入 200ml 飽和食鹽水
- (3) 以 500ml 燒杯盛裝食鹽，秤量總重
- (4) 逐次將鹽倒入量筒，每上升一刻度秤量一次鹽的剩餘質量
- (5) 分析數據

四、數據紀錄及分析

1. PE 瓶蓋密度

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">5 個瓶蓋</td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td>質量(g)</td><td>2.63</td></tr> <tr><td></td><td>2.74</td></tr> <tr><td></td><td>2.66</td></tr> <tr><td></td><td>2.19</td></tr> <tr><td></td><td>1.71</td></tr> <tr><td>總質量</td><td>11.93</td></tr> </table>	5 個瓶蓋		質量(g)	2.63		2.74		2.66		2.19		1.71	總質量	11.93	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">量筒刻度(ml)</td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td>原始</td><td>200</td></tr> <tr><td>5 個瓶蓋+墊片+膠帶</td><td>215</td></tr> <tr><td>墊片+膠帶</td><td>202</td></tr> <tr><td>5 個瓶蓋</td><td>13</td></tr> </table>	量筒刻度(ml)		原始	200	5 個瓶蓋+墊片+膠帶	215	墊片+膠帶	202	5 個瓶蓋	13
5 個瓶蓋																									
質量(g)	2.63																								
	2.74																								
	2.66																								
	2.19																								
	1.71																								
總質量	11.93																								
量筒刻度(ml)																									
原始	200																								
5 個瓶蓋+墊片+膠帶	215																								
墊片+膠帶	202																								
5 個瓶蓋	13																								

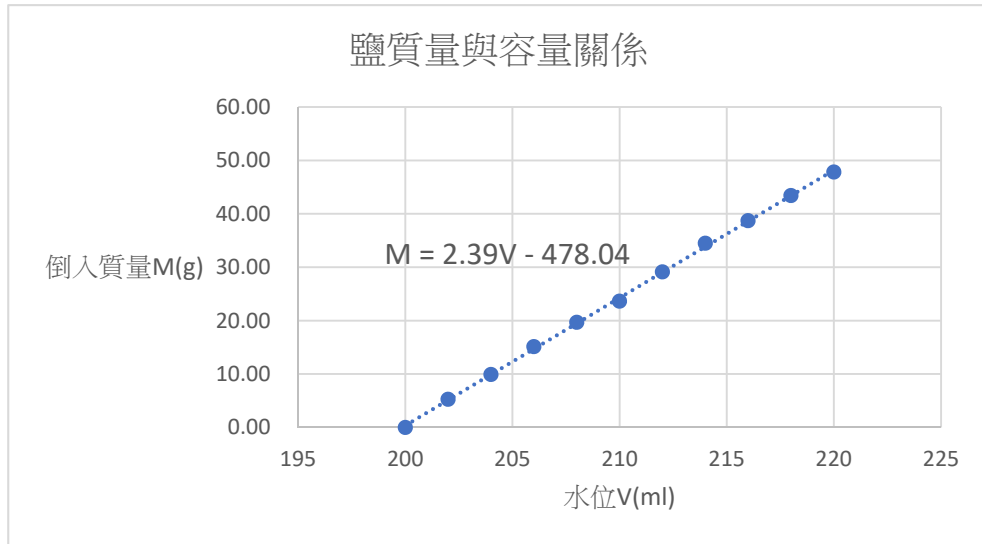
→ 密度(g/cm³) = 質量 ÷ 體積 = 11.93 ÷ 13 = 0.92(g/cm³)

2. 食鹽密度

燒杯內剩餘質量(g)	量筒內鹽質量 M(g)	量筒刻度 V(ml)
252.97	0.00	200
247.72	5.25	202
243.06	9.91	204
237.85	15.12	206
233.28	19.69	208
229.35	23.62	210
223.85	29.12	212
218.49	34.48	214
214.26	38.71	216
209.56	43.41	218
205.16	47.81	220

作回歸直線：本實驗中因為含有飽和食鹽水體積，故

$$M = \text{斜率 } D \times V + \text{常數}$$



$$M = 2.39V - 478.04$$

$$\rightarrow D = 2.39(\text{g/ml}) = 2.39(\text{g/cm}^3)$$