

彈珠與溶液

高小組物理第三名

台北市士林國民小學

作者：王祖麟、李維仁

指導老師：徐基新、吳淑足

一、動機：

晚餐時哥哥把喜歡把肉或菜沾醬油「露」吃，弟弟却喜歡沾醬油「膏」吃，妹妹覺得很奇怪就問媽媽說：「醬油露和醬油膏到底有何不同？」媽媽說：「醬油露比較稀，醬油膏比較濃。」什麼叫「濃」或「稀」？妹妹簡直分不清楚，媽媽要我替妹妹說明，於是引起了我研究的興趣。

二、研究目的：

- (一)彈珠在充滿相同的溶液試管中由上而下滑落所需時間與濃度是否有關？
- (二)彈球在不同的溶液中由上而下滑落所需時間是否有差異？
- (三)彈珠在濃度相同的同一種溶液裏，因試管擺放的角度不同由上而下滑落所需時間是否有差異？

三、器材準備：

- (一)試管數個分別裝上不同的溶液或裝上溶液相同濃度不同的溶液，並且用標籤標明。
- (二)計時錶一個。
- (三)糖水、鹽水、醋、酒、醬油露、醬油膏、洗米漿、漿糊釋稀、肥皂水等。
- (四)量杯一個。

四、實驗方法：

把已準備好的各種溶液，分別裝入試管中然後在管口和管底處糊上紙條做記號，把一粒小玻璃彈珠丟進試管內，拿塞子將試管塞緊，這樣就可以把試管倒過來讓彈珠滑落在管口這一邊。

測量彈珠通過兩條記號的時間，是由一個人注意試管裡彈珠

移動的情形，另一個人看計時錶時，如此反覆的做十次，然後求所需時間的平均數。

五、實驗統計：（單位秒）

(一) 溶液相同濃度不同的實驗：

說明：1 溶液因為加水的份量不同因而濃度也就不同。

2 編號 1 的比編號 2 的濃度大，編號 2 的比編號 3 的濃度大，其餘以此類推。

(1) 醬油露

次數 編號	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
1	4.8	4.9	4.9	4.8	4.8	4.9	4.8	5.1	5.0	5.3	4.93
2	4.9	4.8	4.9	4.8	4.8	4.8	4.9	5.0	5.2	5.1	4.92
3	4.7	4.8	4.8	4.9	4.6	4.9	4.8	5.2	5.0	5.1	4.89
4	4.8	4.9	4.8	4.9	4.8	4.7	4.9	5.0	5.2	5.1	4.91
5	4.8	4.7	4.8	4.9	4.8	4.8	4.8	4.9	5.1	5.0	4.86

(2) 醬油膏

次數 編號	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
1	5.2	4.9	5.0	4.9	5.2	4.9	5.0	4.9	4.8	4.8	4.96
2	5.2	4.9	5.1	4.9	5.2	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.99
3	5.1	4.9	5.0	4.9	5.1	5.0	4.9	4.9	5.0	5.0	4.96
4	4.9	4.9	4.9	5.0	5.1	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.93
5	4.9	4.8	4.8	5.0	5.0	5.1	5.0	4.8	4.9	4.8	4.90

(3)糖水

次數 編號	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
1	4.7	4.8	4.8	4.8	4.6	4.8	4.9	5.1	4.8	5.2	4.89
2	4.8	4.7	4.7	4.8	4.7	4.7	4.8	5.0	4.8	5.1	4.84
3	4.8	4.7	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.9	4.7	5.0	4.82
4	4.6	4.6	4.7	4.8	4.5	4.7	4.7	4.7	4.9	4.9	4.77
5	4.6	4.7	4.6	4.7	4.4	4.5	4.7	4.5	4.7	4.8	4.68

(4)漿糊釋稀

次數 編號	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
1	4.9	4.8	4.7	4.7	4.8	4.9	4.5	4.6	4.8	5.0	4.81
2	4.7	4.7	4.8	4.8	4.7	4.6	4.8	4.6	4.7	4.9	4.77
3	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.6	4.8	4.7	4.6	4.8	4.75
4	4.6	4.7	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.72
5	4.6	4.7	4.6	4.7	4.7	4.5	4.5	4.5	4.7	4.7	4.66

(5)米漿湯

次數 編號	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
1	4.6	4.4	4.5	4.7	4.4	4.6	4.6	4.9	4.9	4.6	4.62
2	4.8	4.4	4.7	4.5	4.4	4.6	4.9	4.6	4.7	4.9	4.65
3	4.4	4.4	4.5	4.7	4.6	4.4	4.6	4.9	4.6	4.9	4.58
4	4.3	4.3	4.5	4.5	4.5	4.3	4.5	4.8	4.9	4.4	4.48
5	4.5	4.3	4.4	4.4	4.4	4.3	4.4	4.7	4.8	4.4	4.42

(6)肥皂水

次數 編號	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	平均
1	4.0	4.1	4.1	3.8	4.0	4.0	3.8	3.8	3.9	3.7	3.92
2	4.1	4.3	4.4	3.9	4.2	4.1	3.9	3.8	3.7	3.9	4.03
3	4.1	4.1	4.1	3.9	4.1	4.0	3.8	3.8	3.6	3.4	3.89
4	4.2	4.3	4.4	4.2	3.9	4.1	3.9	3.7	3.8	3.9	4.04
5	4.3	4.2	4.1	4.0	3.9	4.1	3.9	3.8	3.7	3.8	3.98

(二) 溶液不同的實驗：

編 號	次 數 類	次										平 均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	清 水	4.2	4.3	4.1	4.2	4.4	4.0	4.1	3.9	4.0	4.0	4.12
2	醬油露	4.8	4.9	4.9	4.8	4.8	4.9	4.8	5.2	4.9	5.3	4.93
3	漿油膏	5.0	5.2	4.9	4.8	4.9	5.2	4.9	5.0	4.9	4.8	4.96
4	糖 水	4.7	4.8	4.8	4.8	4.6	4.8	4.9	5.1	4.8	5.2	4.89
5	鹽 水	4.8	4.7	4.8	4.6	4.8	4.9	4.8	4.9	4.8	5.2	4.87
6	漿糊稀	4.9	4.8	4.7	4.7	4.8	4.9	4.5	4.6	4.8	5.0	4.81
7	肥皂水	4.0	4.1	4.1	3.8	4.0	4.0	3.8	3.8	3.9	3.7	3.92
8	水漿湯	4.6	4.4	4.5	4.7	4.4	4.6	4.6	4.9	4.6	4.9	4.62
9	酒	4.4	4.7	4.1	4.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.2	4.3	4.27
10	醋	4.6	4.4	4.3	4.4	4.4	4.2	4.4	4.4	4.3	4.3	4.36
11	熱 水	4.1	4.1	4.1	3.9	4.0	4.0	3.8	3.9	3.8	3.8	3.94
12	冷 水	4.2	4.3	4.1	4.2	4.4	4.0	4.1	3.9	4.0	4.0	4.12
13	墨 水	4.4	4.3	4.6	4.4	4.4	4.2	4.4	4.4	4.3	4.3	4.38

(三) 角度不同的實驗：

		五十度傾斜	七十度傾斜	九十度傾斜
1	清 水	5.12	4.85	4.14
2	漿油露	5.84	5.14	4.84
3	漿油膏	5.85	5.16	4.92
4	糖 水	5.78	5.12	4.82
5	鹽 水	5.76	5.13	4.85
6	漿糊稀	5.65	5.03	4.74
7	肥皂水	4.82	4.24	3.88
8	米漿湯	5.14	4.96	4.58
9	酒	5.27	4.63	4.25
10	醋	5.18	4.85	4.23
11	熱 水	4.94	4.26	3.90
12	冷 水	5.24	4.89	4.16
13	墨 水	5.35	4.92	4.36

六、結論：

- (一)彈珠在溶液相同的試管中滑落，濃度大小與所需時間成正比。
- (二)同樣的溶液因為溫度高低的不同，彈珠滑落的時間也有所不同，溫度的高低與彈珠滑落的時間長短成反比。
- (三)彈珠在不同的溶液裏，滑落所需的時間也有不同，現在將依照所需時間的多少依次排列於下：
(1)漿油膏(2)漿油露(3)糖水(4)鹽水(5)漿糊釋稀(6)米漿湯(7)墨水(8)醋(9)酒(10)清水(11)肥皂水。

七、展望：

- (一)「彈珠與溶液」的研究與「聲納」的研究性質很接近，祇要把研究的結果加以分析應用，將來可以應用於測察潛艇的方向，位置和深度。
- (二)「彈珠與溶液」的研究，可以用來分析海水含鹽成份的多寡。
- (三)「彈珠與溶液」的研究，可以應用於魚雷發射上的技術與設備的改進。

評語：從彈珠在不同溶液中下落所需的時間，研討比較各種溶液的黏滯性。除結論（認為本作品的結果和聲納有關，過份牽強外，其它不論內容及實驗方法都很正確。