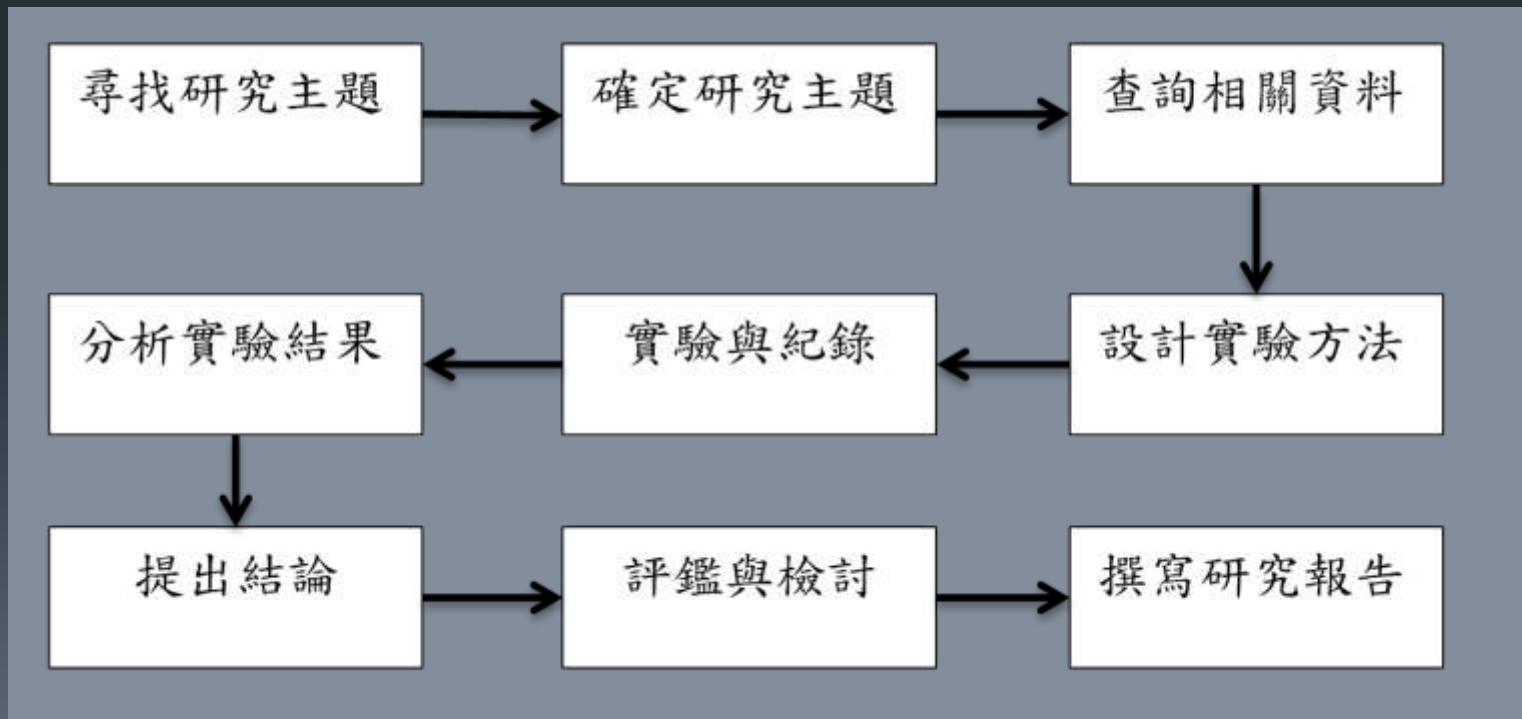


無磁力的相吸—喜瑞爾效應



1. 研究動機
2. 研究目的
3. 研究器材
4. 研究方法與流程
5. 研究結果與結論
6. 研究應用



研究動機

1. 為什麼麥片會不知不覺的聚集在一起？
2. 喜瑞爾效應遊戲我們認識了聚集率、表面張力、吸附力與浮力
3. 本篇報告希望藉由各種實驗來一探究竟！



1. 麥片分成四種，：Cereal 玉米穀片、Granola 烘烤酥脆穀、Muesli 原味燕麥以及 Oat 純大燕麥片
2. 麥片是起源於歐美國家，並流傳自亞洲地區，食用方式便利，且深受孩童喜愛。
3. 喜瑞爾麥片是由玉米或小麥磨粉後重新塑形製成，通常會加入糖粉、香料和色素，是台灣穀片產業的主流產品。

1. 此效應是以早餐玉米片《喜瑞爾Cereal》而命名
2. 原理包含了表面張力、浮力、吸附力等等，且與浮體形狀有密切的關係。
3. 浮體在溶液中因上述變因交互作用下，溶液在杯緣和物體的接觸面會產生液面上拉或下陷的狀況，其分布情況產生規律的現象。

1. 探討不同浮體的分布情況
2. 探討同溶液、不同浮體聚集率的多寡
3. 探討不同溶液、同浮體聚集率的多寡
4. 不同溶液的表面張力及吸附力對聚集率的影響
5. 不同材質、不同形狀的重量對聚集率的影響

研究器材



一、研究原理

喜瑞爾效應，原理包含表面張力、吸附力、浮力等等，且與浮體形狀有密切的關係。

1. 表面張力:影響浮體在液面的起伏。
2. 物體所受浮力:與物體重量有關。
3. 吸附力:影響浮體與浮體間的距離。

研究方法

9

表面張力:影響浮體在液面的起伏。

實驗操作：拿五個硬幣滴入各溶液，計算滴入溶液的數量

(表面張力越大，能乘載的溶液滴量越大)



研究方法

10

物體所受浮力:與物體重量有關
實驗操作:利用測量20個浮體
來計算單一個浮體的平均重量
(單位:公克)

(因為浮體過輕因此一次測量
20個浮體再除以20)

浮體浮力 $B =$ 物體重量 W



研究方法

11

吸附力:影響浮體與浮體間的距離，不同液體在垂直的細管中液面成下凹或上凸的狀況。
實驗操作：將各溶液染色，垂直放入毛細管，紀錄上升的高度(單位：公分)



二、研究規劃

本實驗探究4種變因：

1. 浮體形狀：平面正方形、平面三角形，平面圓形、正方體，球體和立體三角形，共6項。
2. 浮體材質：紙片和保麗龍，共2項。
3. 液體種類：純水、鹽水、泡泡水、糖水和沙拉油，共5項。
4. 投入方式：從中間投入、從杯緣投入和投入後攪拌，共3項。

二、研究規劃

本實驗探究變因1:

浮體形狀:平面正方形

平面三角形

平面圓形

正方體

球體

立體三角形，共6項。

二、研究規劃

本實驗探究變因2:

浮體材質:紙片

保麗龍，共2項。

二、研究規劃

本實驗探究變因3:

液體種類:純水

鹽水

糖水

沙拉油

泡泡水，共5項。

二、研究規劃

本實驗探究變因4:

投入方式:從中間投入

從杯緣投入

投入後攪拌，共3項。

研究流程

17

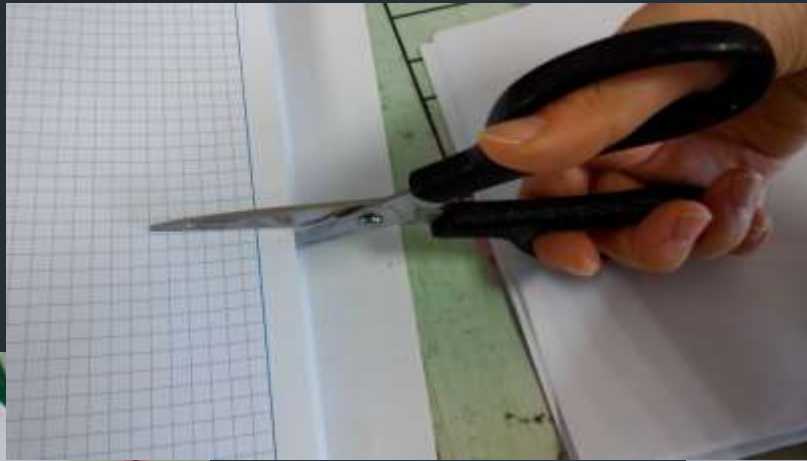
(一)配置溶液:水、糖水、鹽水、油、洗碗精，各100ml。



研究流程

18

(二)準備紙片(正方形、三角形、圓形)
保麗龍(正方體、立體三角形、球形)



研究流程

19

(三)投入方式：從容器正中央丟入紙片或保麗龍10枚。



(三)投入方式:

將容器中10枚紙片或保麗龍投入後攪拌。

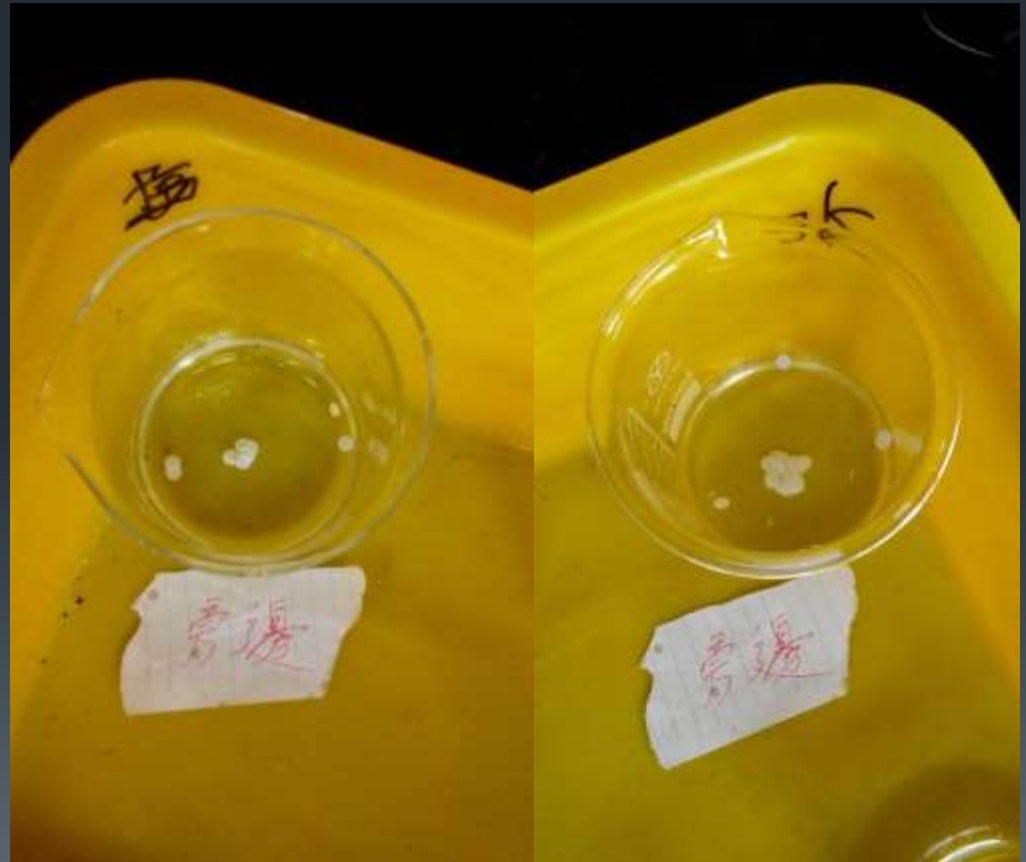
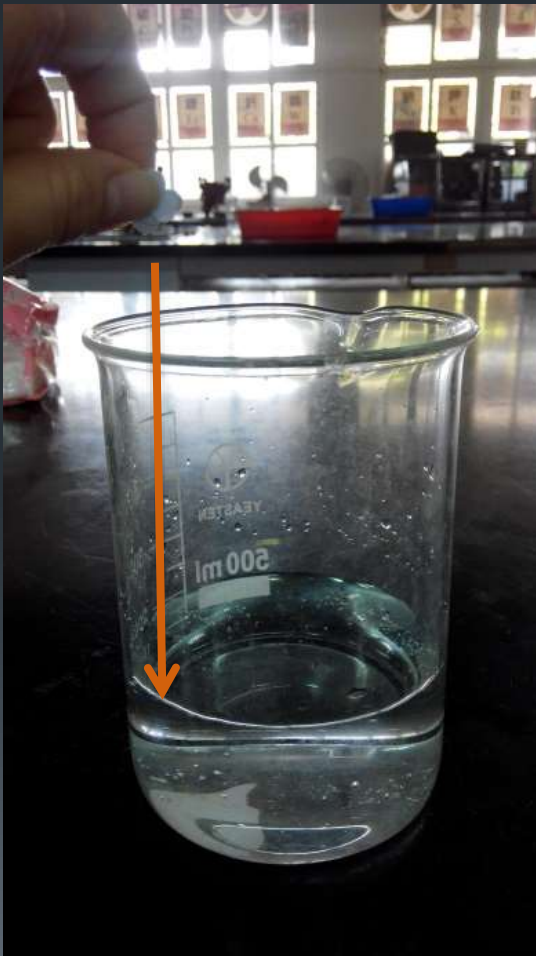


研究流程

21

(三)投入方式:

從容器邊緣丟入紙片或保麗龍10枚。

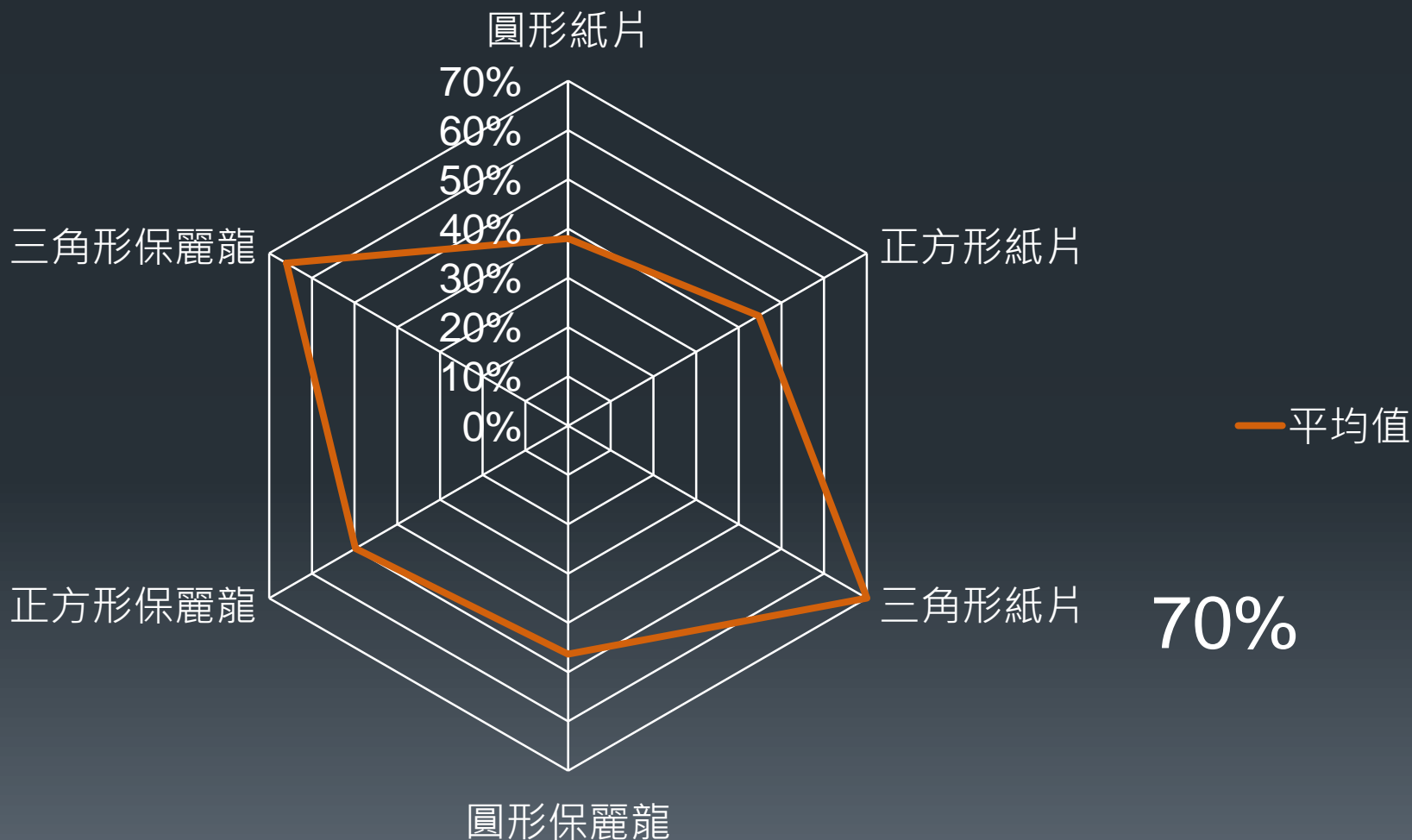


(四) 浮體在容器中的聚合情形:

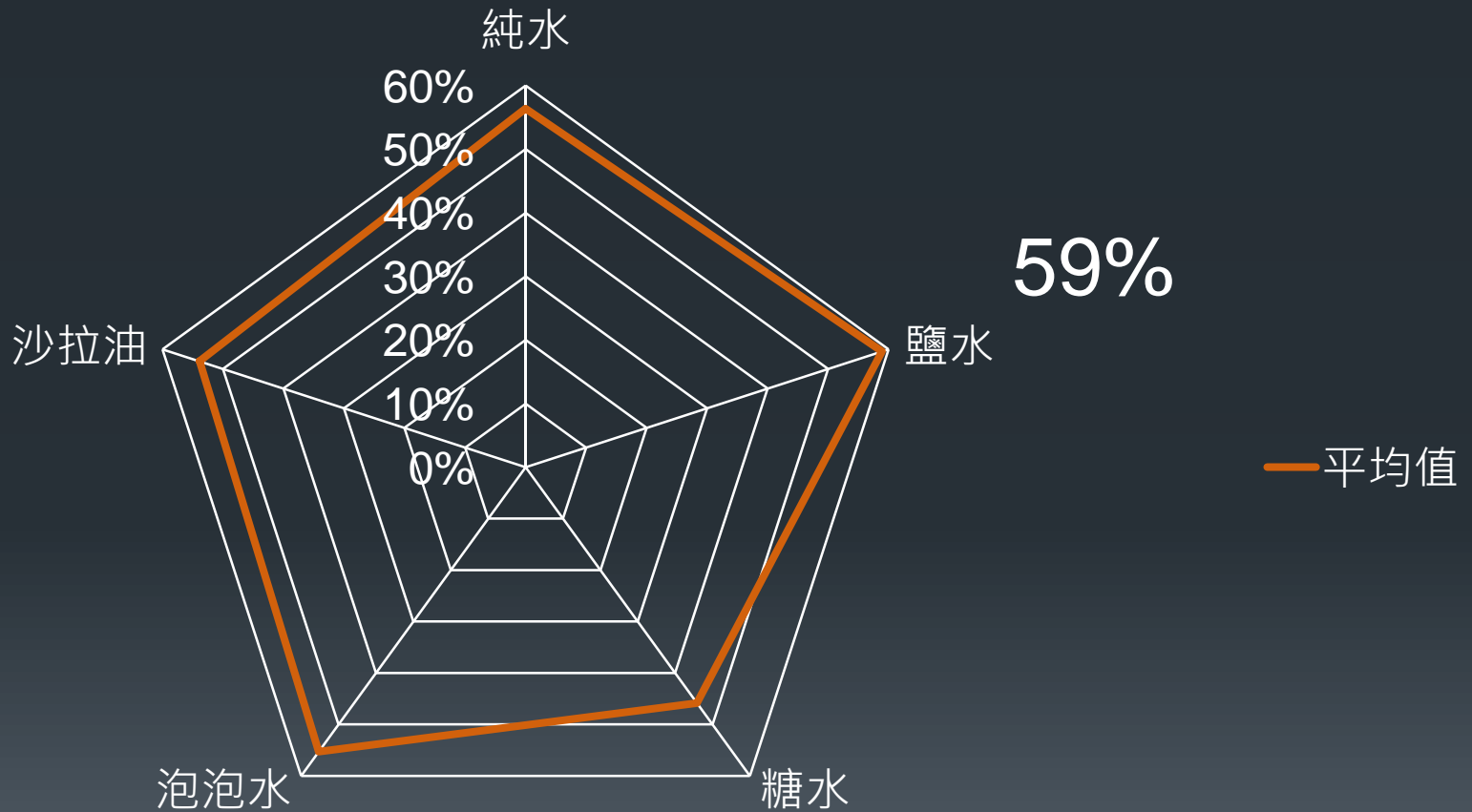
$$\text{聚集率} = \frac{\text{在容器聚集的數量}}{\text{總投入數量}} \times 100\%$$

喜瑞爾效應的聚集率公式因無法從相關參考文獻中取得，因此我們問了學校的地理老師和生物老師，參考了地理學到的人口分布計算方式與生物的動物遷移計算方式，並與指導老師討論後決定以在容器中最大聚集集團浮體個數除以總投入數量再乘以100%，得出本次實驗的聚集率。

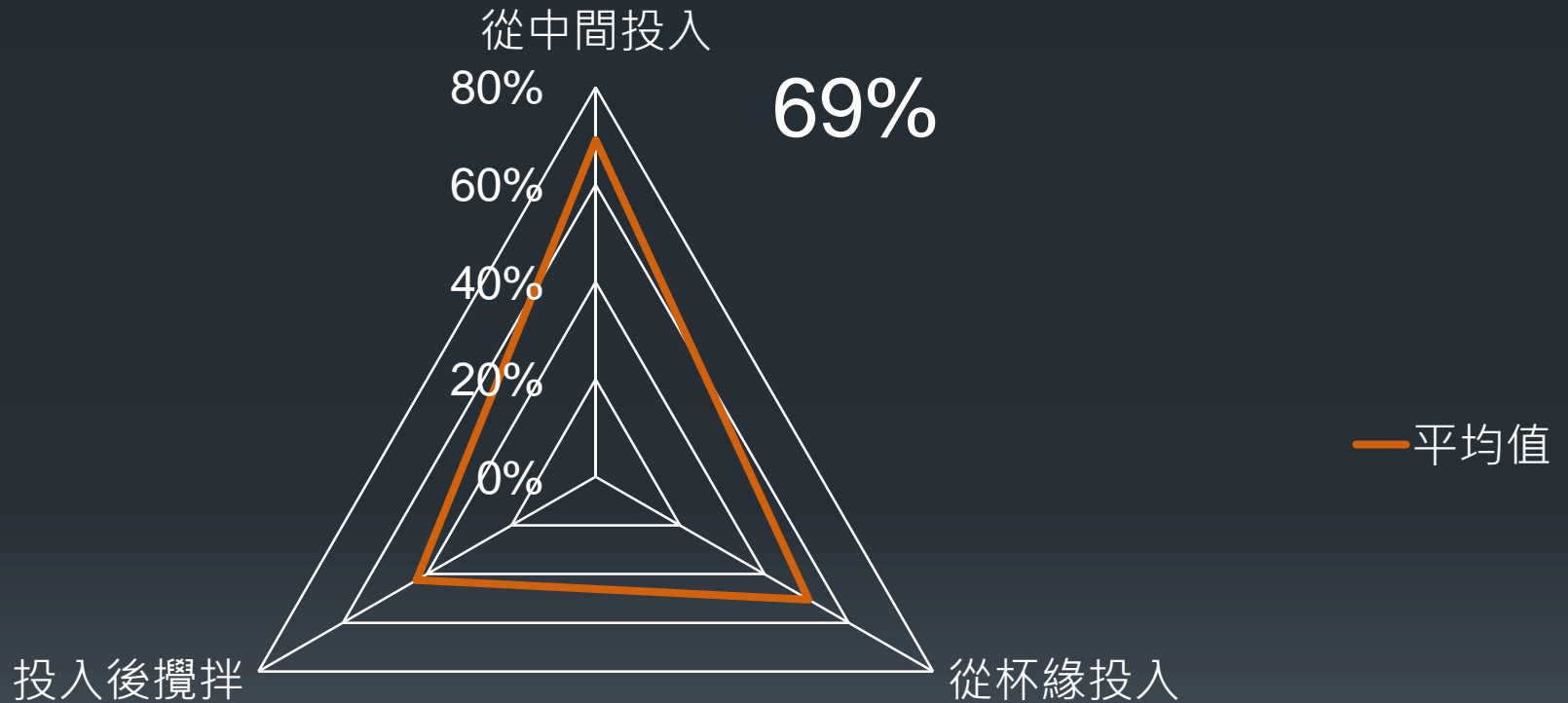
不同浮體對聚集率的影響



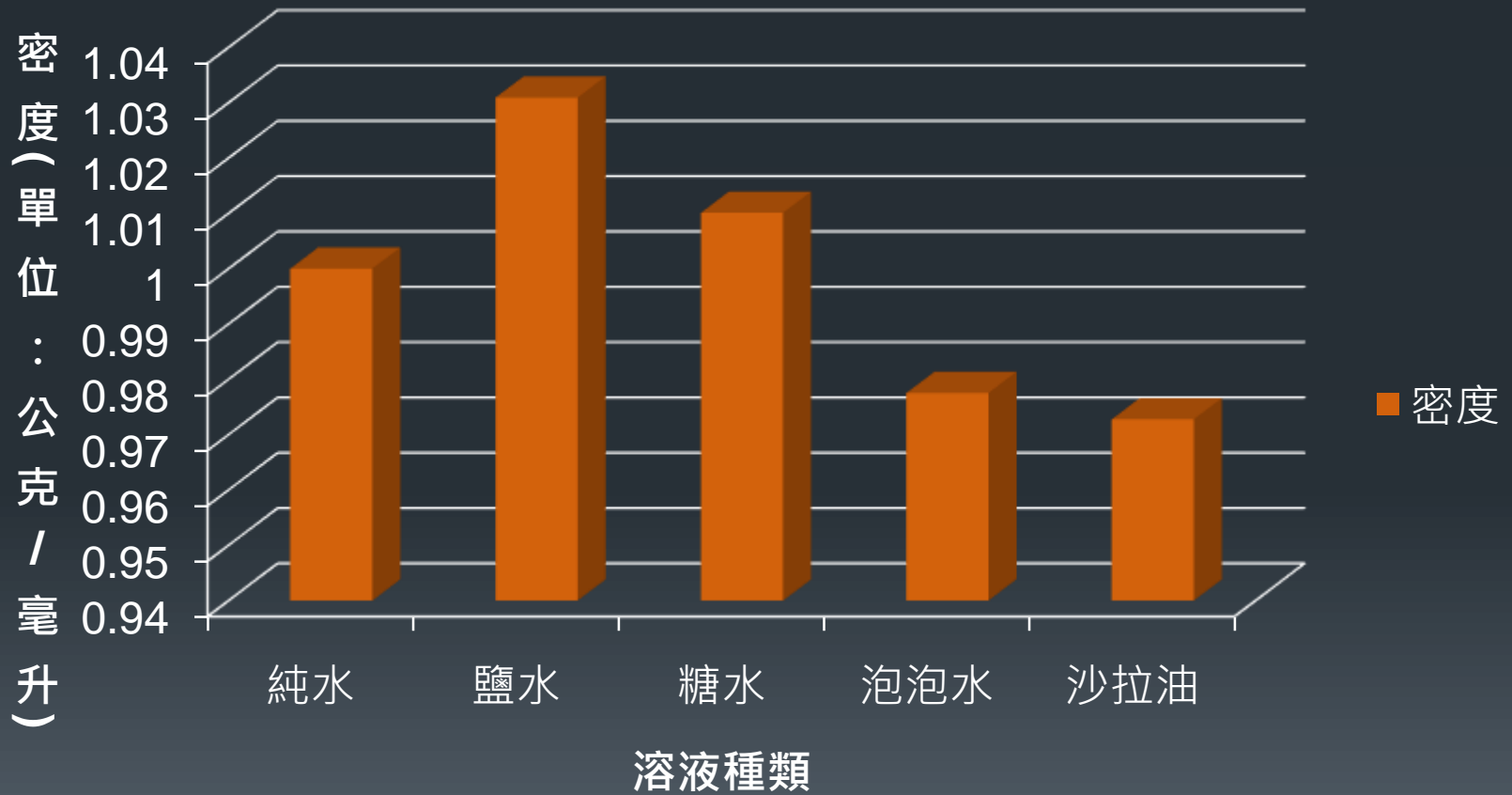
不同溶液對聚集率的影響



投入方式對聚集率的影響



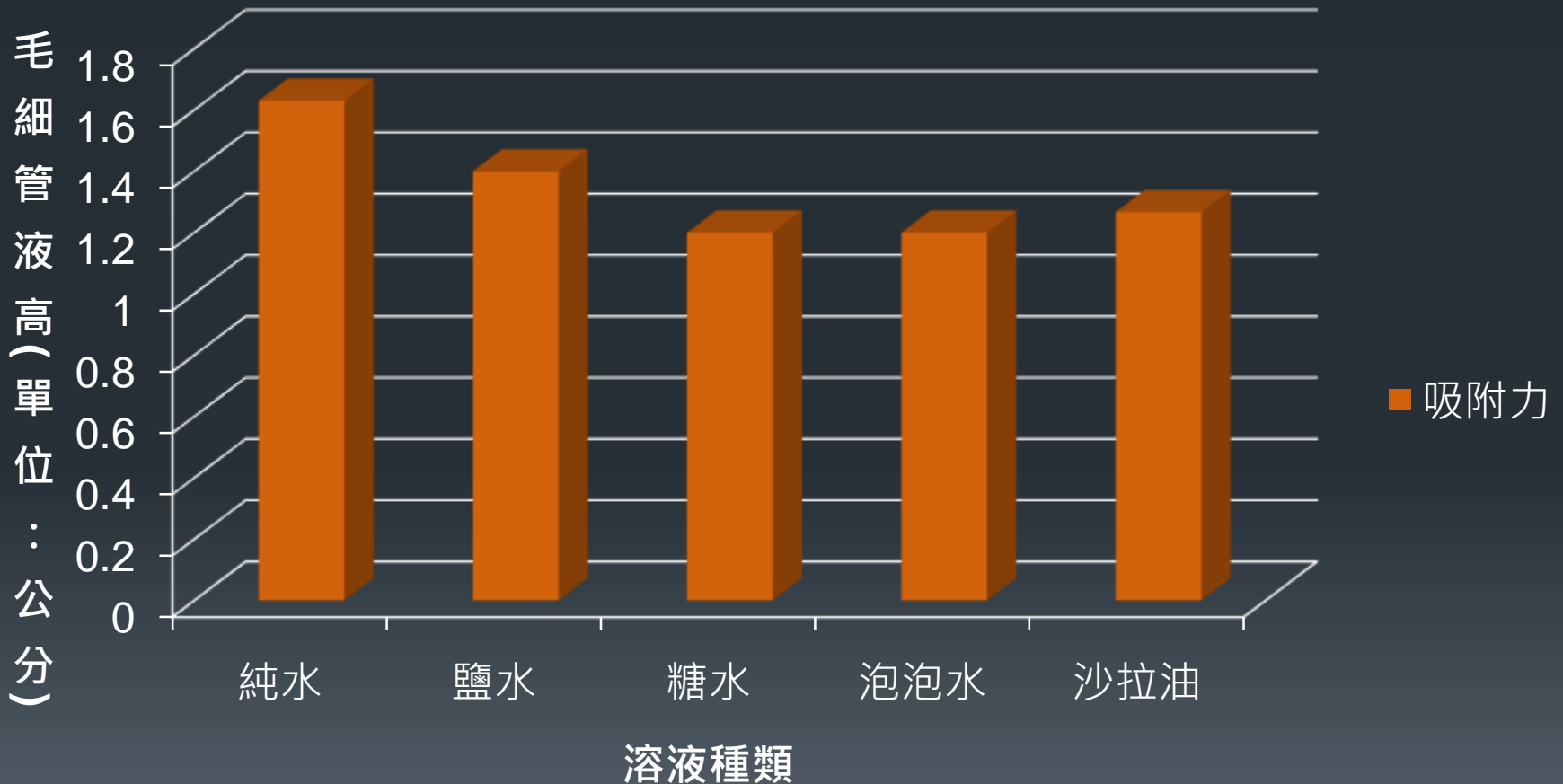
五種溶液之密度

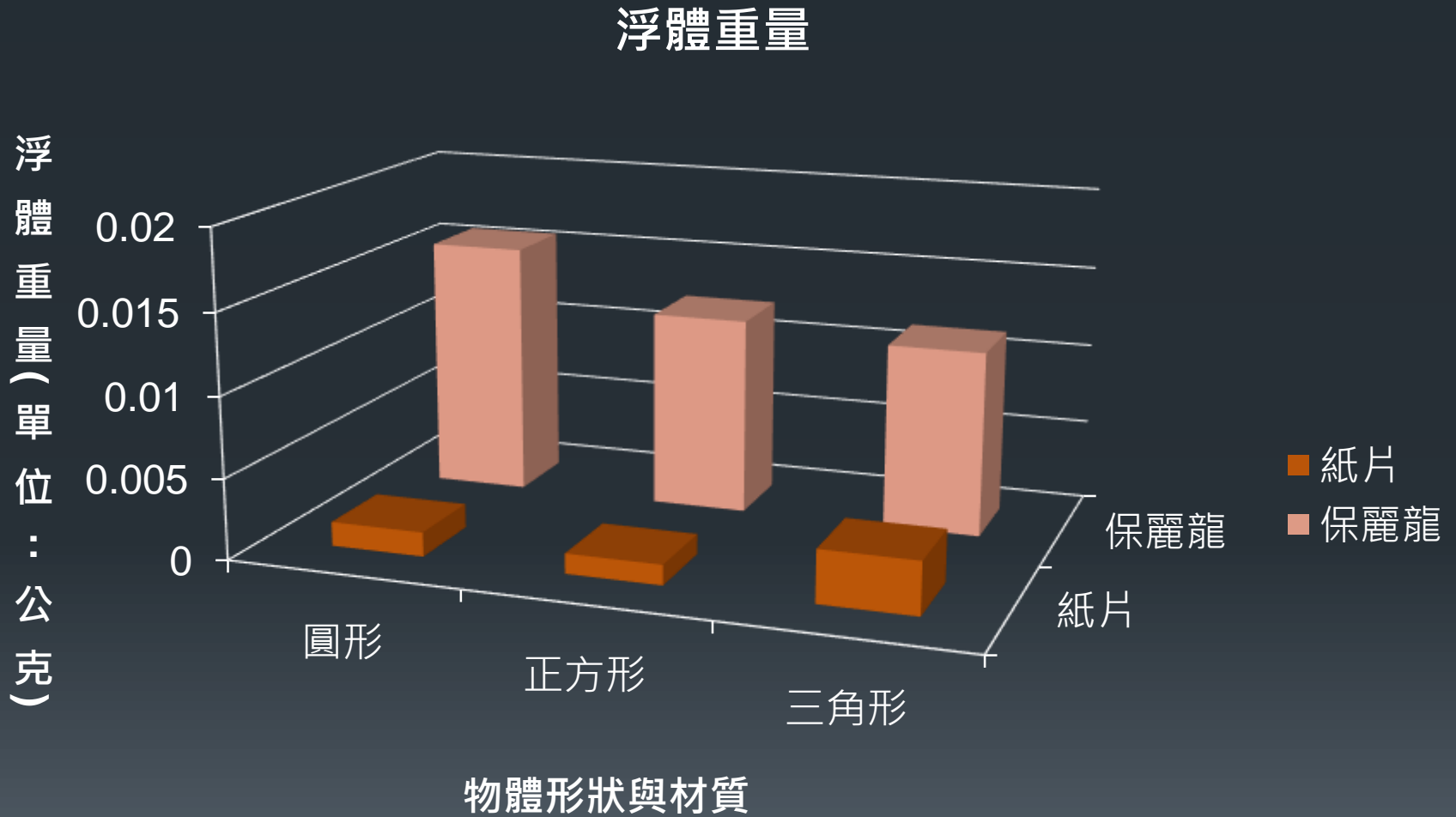


五種溶液之表面張力



五種溶液之吸附力





1. 本實驗聚集率平均為54.11%
2. 鹽水溶液聚集率平均為59%
3. 浮體為平面聚集率平均為51%
4. 浮體為立體聚集率平均為57%
5. 從中間投入聚集率平均為69%
6. 三角形紙片聚集率平均為70%
7. 最佳化條件為三角形紙片從中間投入鹽水溶液中的聚集率最高！

1. 若欲使圓型平面狀物體聚集則適合從容器邊緣投入鹽水中(可應用於解釋麥片、麵疙瘩)
2. 若欲使球型物體聚集則適合從容器中央上方投入純水溶液中(可應用於解釋手工丸子或手工湯圓)
3. 若欲使銳角型立體狀物體聚集則適合投入純水溶液中攪拌(可應用於解釋油豆腐火鍋料)



我們的報告到此結束
感謝您的聆聽

1. 在國中課程中未包含表面張力與吸附力，故在過程中，收集資料了解其內涵與測量方法並與老師討論。
2. 因組員年級不一，故在實驗前由高年級同學先指導低年級同學浮力、濃度計算與配置方法。
3. 聚集率的公式在資料收集時，查無相關文獻可參考，故在經討論後將聚集率訂為聚集數除以總數乘以100%。
4. 探討實驗成果時，以浮力、表面張力和吸附力來討論，在溶液種類中發現鹽水的表現皆非常亮眼，也使得物體在鹽水中的聚集率較高。

1. 若欲使圓型平面狀物體聚集則適合從容器邊緣投入鹽水中(可應用於解釋麥片)
2. 若欲使方型平面狀物體聚集則適合從容器中央上方投入油溶液中
3. 若欲使銳角型平面狀物體聚集則適合從容器邊緣投入糖水溶液中
4. 若欲使球型物體聚集則適合從容器中央上方投入純水溶液中(可應用於解釋手工丸子或手工湯圓)
5. 若欲使方型立體狀物體聚集則適合投入泡泡水溶液中攪拌
6. 若欲使銳角型立體狀物體聚集則適合投入純水溶液中攪拌。