

潛艇多多

設計者/臺北市私立東山高中·曾靜香老師

一、目的

將麵糰塞入夾鍊袋或多多罐中並封口，利用發酵使麵糰脹大而使夾鍊袋或多多罐自水底上浮。

二、原理

- (一) 麵糰塞入夾鍊袋或多多罐中，若整體密度大於水，則夾鍊袋或多多罐將沉至底部。
- (二) 醣類經酵母發酵產生二氧化碳氣體，能使麵糰脹大，當平均密度小於水時，夾鍊袋或多多罐即能上浮。
- (三) 本活動使用的酵母為快速即溶酵母，遇水即開始發酵不必先溶於水。

註一：

一般麵粉中含水分 8~12%、澱粉 60~80%、蛋白質 8~15%。其中又依所含蛋白質比例分為特高筋麵粉、高筋麵粉、粉心麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉等。麵粉加水攪拌後，成為具有彈性及延展性的麵糰，以適合各種不同烘焙食品的製作，此即麵粉中蛋白質的作用。在麵粉中加入酵母，麵粉中的澱粉經水解成單醣後發酵，產生的二氧化碳氣體會撐開麵糰，使麵糰膨大，密度減小。麵糰加水量、酵母比例、溫度、pH 值、糖度、鹽度等皆會影響發酵速度。若酵母使用量在 2-3%，麵糰發酵時間以 2-3 小時為佳，增加酵母用量或提升溫度可增快發酵速度。適量比例的糖和鹽則分別可促進或抑制酵母發酵。本競賽主題，希望同學分工合作，在限定時間內，將最佳比例的麵粉、水、酵母或糖和鹽混合均勻後，透過搓揉增加麵糰彈性延展性後，將麵糰裝進夾鍊袋或多多罐後密封，丟進水中沉至水底，麵糰經酵母發酵產生二氧化碳氣體後，體積膨大，密度變小，而浮至水面。

三、活動一：直昇潛艇

(四) 場地需求：

1. 長條桌 10 張，活動一與活動二共 4 梯次進行，每梯次 9 組同時競賽。
2. 活動一、二用水頻繁，請選擇靠近水源場地比賽。

(五) 使用材料

1. 大會提供：

甲、 每組材料：麵粉 100 公 克、酵母醱粉 2 包、0 號夾鍊袋 6 個、
600cc 礦泉水 1 瓶。

乙、 公用材料：電子天平 9 台、秤量紙、儲水盆 9 個、馬錶 1 個、抹布 18 條、大水桶 18 個。

2. 自備器材：

甲、 攪和麵糰的工具：如筷子、湯匙、量筒、量杯...，為求環保，請將攪和工具在活動一結
束後清洗乾淨擦乾，活動二續用。

乙、 大盆子：為求比賽桌面場地清潔快速清理，攪和麵糰請在自行攜帶的盆中(如相片一)進
行。

(六) 競賽製作

3. 將適當比例的麵粉和酵母醱粉加水攪拌均勻。

4. 可將麵糰放在掌心中搓揉提升麵糰溫度，增快發酵速度。

5. 取適量麵糰裝入夾鍊袋中。

註二：步驟 1~3 請在自備盆子中操作，過程中請保持桌面清潔。

6. 將已裝麵糰的夾鍊袋投入水中進行比賽。

註三：請務必將夾鍊袋密封，並保持夾鍊袋外乾淨不可殘留麵粉，若違反規則，以裁判之判
決為準。

註四：請自行確認夾鍊袋的密封度，計分過程中，若發現夾鍊袋破損影響比賽結果，將不另
予補救重測。

7. 比賽後，各組請協助清理桌面，並將剩餘麵粉、酵母醱粉交還大會， 並請洗淨擦乾可重覆使用
的工具材料，活動二續用。

(七) 競賽說明

8. 本活動中夾鍊袋僅能因麵糰發酵產生氣體而上浮。

9. 本活動限僅使用大會提供的麵粉、酵母醱粉與水來攪和麵糰，非大會提供的生化藥品(如醱粉、
小蘇打、醋酸、汽水...等)不得用於任何處所。

10. 競賽過程中，不可在儲水盆中加入任何物質以影響水位高度或水質密度。(儲水盆規格為 33
x23x25cm，盛水深 20cm，如照片二)

11. 大會提供的材料可選擇性使用，為求環保，麵粉、酵母醱粉、水可剩餘並交由大會回收。

12. 每組最多可同時將 4 個裝有麵糰的夾鍊袋投入水中計點，各夾鍊袋得點總和為該組得點。

13. 製作前由評審將材料放置在各組長條桌上，待各組確認無缺後，開始製作；各組製作時間 5 分鐘。時間終了前 2 分鐘、1 分鐘、30 秒、10 秒倒數，由評審統一報時。
14. 製作時間完畢後，各組即把夾鏈袋同時自盆口輕放投入水中(避免激起水花)，由評審統一報時並登錄浮起夾鏈袋數目及所耗時間。

(八) 競賽/製作時間：

15. 製作時間：5 分鐘
16. 競賽時間：2 分 10 秒

(九) 評分標準：

1. 請務必將夾鏈袋密封，並保持夾鏈袋外乾淨不可殘留麵粉，若違反規則，以裁判之判決為準。
2. 投入水中的夾鏈袋必須先沉入盆底(註五)，然後上浮(註六)才予計分。

註五：夾鏈袋投入水中後，其最低點須在 5 秒內沉至 L 線下 (L 線與盆底距離 1 公分)。

註六：夾鏈袋投入水中後，以最低點上浮超越 H 線所費之時間計分。其最低點須在第 10 秒後浮至 H 線上 (H 線與盆底距離 10 公分) 才予計分，

時間(秒)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130
分數(點)	0	1	2	3	4	5	6	6	5	4	3	2	1
上浮個數													
總分													

四、活動二：潛艇多多

(十) 場地需求：如活動一

(十一) 使用材料：

17. 大會提供：

甲、每組材料：麵粉 200 公 克、酵母鹼粉 4 包、砂糖 20 克、鹽 20 克、600cc 礦泉水 2 瓶、五吋氣球 6 個

乙、公用材料：電子天平 9 台、秤量紙 2 張、儲水盆 18 個、大水桶 18 個、馬錶 1 個

18. 自備器材：

甲、攪和麵糰的工具：如筷子、湯匙、量筒、量杯、多多罐 2 個等。

乙、大盆子：為求比賽桌面場地清潔快速清理，攪和麵糰請在自行攜帶的盆中(如相片一)進行。

丙、增重物質（物理性材料如硬幣、黏土、彈珠等）。

(十二) 競賽製作

19. 各隊同學在限定時間內將麵粉、水、酵母醱粉（並可選用糖或鹽）等搓揉完畢後，將麵糰和自備的增重物質裝入多多罐中。
20. 在罐口套上氣球，自盆口輕放投入水中後(避免濺起水花)，使多多罐沉至儲水盆底部。

(十三) 競賽說明

21. 製作前由評審將材料放置在各組長條桌上，待各組確認無缺後，開始製作；各組製作時間 5 分鐘。時間終了前 2 分鐘、1 分鐘、30 秒、10 秒倒數，由評審統一報時。
22. 製作時間完畢後，各組即把 2 個多多罐同時投入 2 個儲水盆中，由各組評審登錄多多罐浮起的時間。
23. 本活動限僅使用大會提供的麵粉、酵母醱粉、水、糖、鹽來攪和麵糰；除發酵以外，不能有其他化學反應。本活動中多多罐僅能因麵糰發酵產生氣體而上浮，非大會提供的生化藥品(如醱粉、小蘇打、醋酸、汽水...等) 不得用於任何處所。
24. 大會提供的材料可斟酌使用，麵粉、醱粉、糖或鹽皆可剩餘並回收。
25. 自行攜帶的增重器材須塞入多多罐。罐外不能黏附任何自備器材。
26. 競賽過程中，不能在儲水盆中加入任何物質影響水位高度或水質密度。
27. 不能裁剪、破壞與壓縮多多罐。
28. 製作過程一律在自備盆子中進行，且須保持桌面清潔。
29. 比賽後，各組請協助清理桌面，並將剩餘材料交還大會。
30. 多多罐投入水中前，請先確認多多罐和氣球的完整；若投入水中後，發現多多罐或氣球破損影響比賽成績，則不予重測。

(十四) 競賽/製作時間：

31. 製作時間：5 分鐘
32. 競賽時間：2 分鐘

(十五) 評分標準：

33. 多多罐、氣球外圍未清潔，或投入水中後，多多罐、氣球破損導致麵糰溢出污染水質，扣分 1~5 點。投入水中的多多罐最低點須在 5 秒內沉至 L 線下（L 線與盆底距離 1cm），且最低點在第 10 秒後浮出 L 線上，否則計分零點。
34. 多多罐投入水中後，其最低點須在第 10 秒後浮出 H 線上（H 線與盆底距離 10cm）才予計分。
35. 上浮過程中，以多多罐最低點越過 H 線所費時間計 點。
36. 多多罐最低點上浮超越 H 線後不可再下沉，若下沉超越 H 線後，則繼續計時。
37. 取出多多罐後擦乾稱重。將各個多多罐的 上浮時間和罐身質量(以克計，小數點下四捨五入) 相乘（依下表的對應數字計算），再將兩個多多罐的成績相加，即為本活動所得點數。
38. 計分方式如下：

(1)上浮時間：

時間(秒)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120
分數(點)	0	1	2	5	9	14	20	14	9	5	2	1

(2)多多罐質量：

質量(克)	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100	100-150	150-200	200-220
分數(點)	20	15	8	5	3	2	3	4
質量(克)	220-240	240-260	260-280	280-300	300-320	320-340	340-360	360up
分數(點)	5	6	8	10	12	14	16	20

得分 = 多多罐 A 上浮時間 × 罐身質量 + 多多罐 B 上浮時間 × 罐身質量

*罐身質量(以克計，小數點下四捨五入)

五、材料總表

i. 大會提供

	品名	規格	數量	備註
活動一	中筋麵粉	100 克/袋	1 袋	
	酵母醱粉	12 克/袋	1 包	
	礦泉水	600cc/瓶	1 瓶	
	夾鍊袋	0 號	6 個	

活動二	中筋麵粉	100 克/袋	2 袋	
	酵母醱粉	12 克 /包	2 包	
	砂糖	20 克/袋	1 袋	
	鹽	20 克/袋	1 袋	
	礦泉水	600cc/瓶	2 瓶	
	氣球	五吋	6 個	

備註：比賽用麵粉、酵母醱粉、糖、鹽廠牌如照片三～六，各大賣場皆可購得。

(二) 自備器材

1. 活動一：攪和麵糰的工具、大盆子
2. 活動二：攪和麵糰的工具、大盆子、增重材料、多多罐(100cc/瓶) 2 個

六、時間總計

(一) 本項競賽時間：共計 45 分鐘

時間規劃如下：

時間分配(分)	競賽流程	備註
1~5 共 5 分鐘	比賽規定說明	1. 比賽分為 4 梯次進行，每一梯次比賽組別 9 隊，各分配一張長條桌，於桌上製作。
6 共 1 分鐘	第 1 梯次領材料	1. 各組比賽前，請將大會材料、儲水盆裝水後放置長條桌上，待各組確認無缺後，開始製作。
7~11 共 5 分鐘	第一梯次製作時間	1. 製作時間倒數 2 分鐘、1 分鐘、30 秒、10 秒請統一報時 2. 製作時間倒數 10 秒請倒數，時間一到，各隊即將

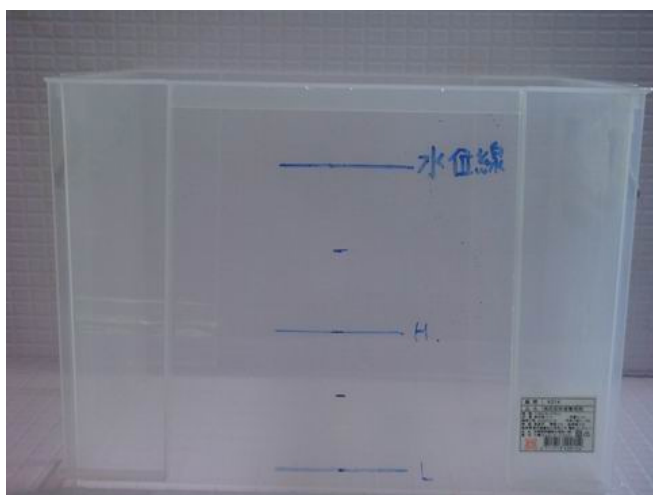
		夾鍊袋同時投入水中開始計時。
12~13 共 2 分 10 秒	第一梯次競賽時間	
14~15 共 2 分鐘	換場	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各組比賽完須將桌面清理乾淨並擦乾方可離場 2. 離場後，請將剩餘麵粉、酵母醃粉交回大會，並將可重覆使用的攪和工具清洗乾淨後擦乾備活動二續用。 3. 各組比賽儲水盆用水皆須重新更換
16~25 共 10 分鐘	第二梯次領取材料、製作、比賽時間。	
26~35 共 10 分鐘	第三梯次領取材料、製作、比賽時間。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 活動二競賽開始 2. 各組比賽完須將桌面清理乾淨並擦乾方可離場 3. 離場後，請將剩餘麵粉、酵母醃粉、糖和鹽交回大會。
36~45 共 10 分鐘	第四梯次領取材料、製作、比賽時間。	

(二)製作時間(含說明及領取材料)：18 隊共 45 分鐘

(三)評審時間：18 隊共 45 分鐘 (與製作時間重疊)



照片一：自備盆子



照片二：儲水盆（由底部往上為 L、H 和水位線）



照片三：中筋麵粉（廠牌：日正食品公司，服務電話：0800-201-065）



照片四：酵母粉（廠牌：日正食品公司，服務電話：0800-201-065）



照片五：糖（台糖）



照片六：鹽（台鹽）