

## 活動 4-1

## 植物體內水分如何運輸

## 活動目的

探討植物體內水分的散失與運輸情形。

## 活動步驟

1



將粗細大致相同的芹菜於裝滿水的容器中切除根部和莖部。

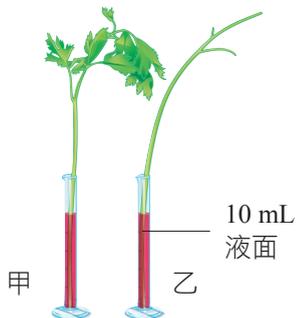
註 買來的芹菜需先插在水中。

2



用膠帶將甲、乙兩個量筒固定在桌面，並滴入少許紅色墨水（可用食用色素調製）。

3



分別將保留及去除葉片的芹菜葉柄插入量筒內，並以滴管調整液面至 10 mL 處。

4

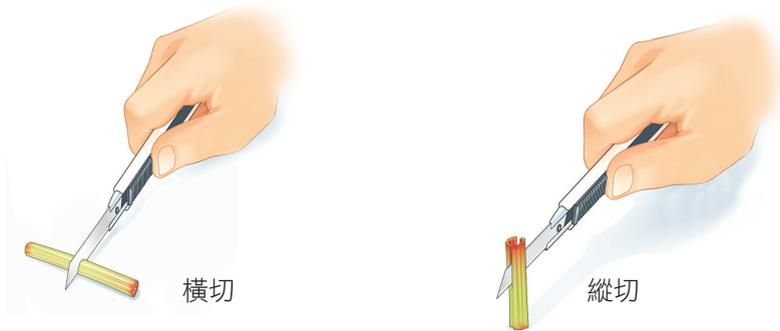


待 20 ~ 30 分鐘後，觀察並記錄量筒液面高度，芹菜的何處構造出現紅色，及先後順序為何。

註 若想加快結果，可以用電扇吹。



5



1. 取出芹菜觀察，並記錄葉片的顏色變化。
2. 以美工刀橫切及縱切葉柄，並用放大鏡（或解剖顯微鏡）觀察切面，將你所看到的紅色分布情形畫下來。

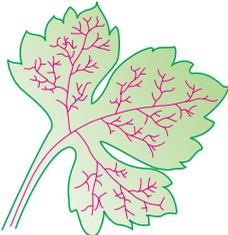
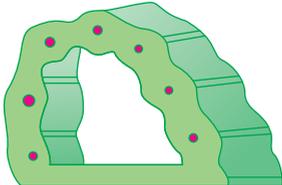
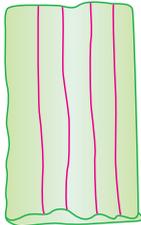
**活動結果紀錄**

(請依實際觀察結果記錄)

◎ 液面高度、芹菜枝條的顏色記錄：

組別	甲組		乙組	
時間(分)	開始	30	開始	30
液面高度(毫升)				
芹菜出現紅色的部位				

◎ 請直接以紅筆繪出紅色水溶液在芹菜葉片及葉柄的分布情形：

葉片	葉柄橫切面	葉柄縱切面
		



## 問題與討論

1. 步驟①中，為何要在水中切芹菜？

我的答案 參考答案：避免空氣進入維管束內形成氣泡，阻礙水溶液的輸送。

2. 為何以稀釋的紅墨水做實驗，而不是用透明的清水？

我的答案 參考答案：因為水是透明的，難以觀察水流動的情形，故使用有顏色的水是為了方便觀察。

3. 若甲、乙量筒液面高度不同，與何種器官最有關係？

我的答案 參考答案：葉片。因為摘除葉片的乙組液面下降得少，而沒有摘除葉片的甲組液面則下降得較多。

4. 本活動中，植物的哪一種構造會被染上紅色？這和它的功能有關嗎？

我的答案 參考答案：維管束的木質部會被染上紅色，因木質部具有輸送水分的功能。



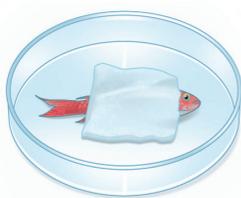
## 活動 4-2

# 血液流動的觀察

**活動目的** 藉由觀察血球在血管中移動的現象，了解血液在血管內流動的情形。

### 活動步驟

1



將小魚用小撈網取出，置於培養皿上，用溼棉花或化妝棉將小魚腹部及鰓蓋住。

2



將裝有小魚的培養皿放在顯微鏡的載物臺上，以低倍物鏡（4× 或 10×）觀察魚的尾鰭。

3

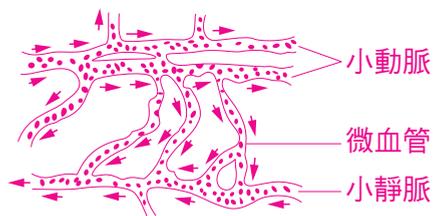
觀察並記錄血液在血管內流動的情形。

- ① 觀察時，光線不可太強，以免明暗對比不足，無法看清血液的流動。
- ② 觀察時間不宜太久，否則會影響小魚的生命力及血液流動速率。
- ③ 活動結束後，請將小魚放回水族箱或原來的生活環境中。

### 活動結果紀錄

（請依實際觀察結果填寫）

◎ 血液在小魚血管中流動的情形，我所畫的簡圖如下：





## 活動 4-3

### 探測心搏和脈搏

**活動目的** 經由探測心搏和脈搏，體驗循環系統的運作

#### 活動步驟

① 學生每兩人一組，甲為受測者，並用聽診器計算自己的心搏；乙為計時者，並用手探測、計算甲的脈搏。測量後，將結果填入下頁表中。



乙用食指和中指，輕按甲的大拇指內側手腕，試探脈搏。



甲以聽診器薄膜的一面，置於自己的左胸前，記錄心搏的次數。

⚠ 勿拍打聽診器的薄膜。



由乙負責計時，兩人共同測量甲在 1 分鐘內心搏和脈搏的次數。



甲原地運動 2 分鐘，重複上述的測量。記錄運動後的脈搏和心搏次數。



甲、乙兩人相互調換，依次測定 1 分鐘的脈搏和心搏次數。

## 活動結果紀錄

(請依實際測量結果填寫)

同學	脈搏次數 (次/分)		心搏次數 (次/分)	
	運動前	運動後	運動前	運動後
甲				
乙				

## 問題與討論

1. 對同一個人而言，在同一種生理活動下，每分鐘脈搏次數和心搏次數是否相同？

我的答案

參考答案：理論上次數會相同；因為脈搏的跳動現象，是由心室的收縮、舒張交互更替所引起，但有實驗測量誤差，所以實際測量值可能會有差異。

2. 承上題，同一個人在不同的生理活動下，每分鐘脈搏次數是否相同？

我的答案

參考答案：不同；脈搏（心搏）速率會隨生理活動狀態而產生變化。

3. 運動對心搏和脈搏的次數有什麼影響？

我的想法

參考答案：運動會使細胞需要更多的氧氣和養分，故會促使心搏和脈搏的速率加快來加速物質的運送。



《本題著重的重點在於每天都將水加滿到 100 mL 處，因此液面刻度都是由 100 mL 開始減少。

1. 因為窗口處的量筒週四的液面最低，共減少 32 mL 的水，故推測當天氣溫最高，蒸散作用最旺盛。》

### 植物體內水分如何運輸

- ◎ 小新實驗不同天氣對植物蒸散作用之影響，將 6 枝白菊花分別插入兩個量筒中，一個置於室內不通風的地方，另一個置於窗口通風處，每日上午 8 時加水至 100 mL，到下午 4 時，觀察液面刻度，連續六天記錄結果如下表，試回答下列 1. ~ 3. 題：

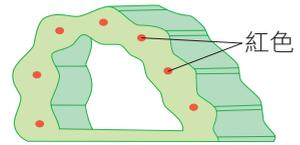
日期	週一	週二	週三	週四	週五	週六
不通風處	96 mL	95 mL	99 mL	89 mL	95 mL	92 mL
通風處	83 mL	84 mL	95 mL	68 mL	82 mL	78 mL

1. 這六天中，哪一天氣溫可能最高？**答：** 週四 。 《2. 窗口處的量筒週三僅減少 5 mL，推測當天氣溫可能較低，導致蒸散作用較弱。》
2. 這六天中，哪一天可能是陰雨天？**答：** 週三 。

- ( B ) 3. 為何置於室內的量筒，水面降低的量較少？ (A)室內有人為因素干擾，會不斷補充水分 (B)室內較不通風，所以水分蒸散得少 (C)室內的菊花不太容易開花，所以少了花瓣的蒸散作用 (D)因為室內燈光較暗，光合作用不明顯，水的使用量減少。

《3. 這兩組實驗只能有一個因子不同，一個不通風，另一個通風。》

- ◎ 將芹菜插入紅墨水中，並置於通風處，30 分鐘後取出，觀察紅色溶液在葉柄及葉片分布情形，將芹菜葉柄用刀片橫切及縱切，並在顯微鏡底下觀察，可以看見橫切面上有些組織變成紅色，如右圖所示，請回答下列 4. ~ 6. 題：



- ( D ) 4. 為何要將芹菜插入紅墨水中，而不插入清水內？ (A)提供養分 (B)加快液體輸送的速度 (C)為了美觀 (D)方便觀察。

- ( A ) 5. 圖中呈現紅色的部分可能具有下列何種功能？ (A)輸送水分 (B)輸送養分 (C)進行光合作用 (D)支持植物體。 《4. 紅色的墨水有助於觀察水分被吸收之後所流經的通道。》

- ( C ) 6. 據實驗的結果，可得到下列哪一結論？ (A)植物進行光合作用需要葉片 (B)植物體內養分的運輸與葉柄有關 (C)植物的葉柄具有運輸水分的構造 (D)植物體內水分的運輸與葉片有關。 《5. 紅色部分代表水所流經的路徑，主要具有運輸水分的功能。》

《6. 實驗主要在觀察葉柄及葉脈切開後的情形，只能推論出植物的葉柄有運輸功能，必須在兩組「有葉片」和「沒有葉片」的實驗下，才能推論出水分的運輸和葉片有關。》



## 血液流動的觀察

◎ 阿尼從愛河中撈起大肚魚，利用複式顯微鏡觀察大肚魚尾鰭內血液的流動情形。請試著回答下列 7. ~ 11. 題：

- ( B ) 7. 在血液流動的觀察實驗中，為何要用魚的尾鰭？ (A)尾鰭最大，易於觀察 (B)尾鰭較透明，易於觀察 (C)魚的尾鰭較不容易亂動 (D)尾鰭色彩較漂亮。

《 7. 用複式顯微鏡觀察時，光線必須透過樣本，只有魚的尾鰭適當，較透明且易於觀察。》

- ( A ) 8. 實驗中，若溼棉花未能蓋住魚的鰓蓋與身體，則大肚魚可能會如何？ (A)無法呼吸而死亡 (B)無法游泳而死亡 (C)吸入空氣而活蹦亂跳 (D)到處游動不易觀察。

《 8. 魚的呼吸必須靠水分來交換氣體，因此在觀察時，必須同時給予魚類水分以協助呼吸，在存活的狀況下才能看到血液流動。》

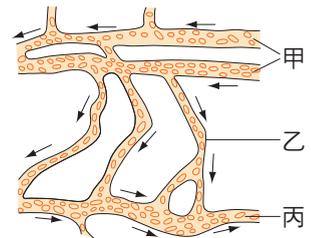
- ( C ) 9. 在顯微鏡底下看見大肚魚尾鰭血液中流動的紅色小顆粒應為何？ (A)血漿 (B)白血球 (C)紅血球 (D)血小板。

《 9. 紅色小顆粒為紅血球，其內具有血紅素。》

- ( D ) 10. 在顯微鏡底下如何區別魚的小動脈和小靜脈？ (A)以血管的數量 (B)以血壓的大小 (C)以血液顏色深淺 (D)以血液流動方向。

- ( C ) 11. 右圖中，若乙為大肚魚尾鰭微血管，那麼甲

- 《 10. 動脈的血液來自心臟，靜脈的血液則要流回心臟，因此可用血流的方向判斷。》
- 、丙是什麼血管？（箭頭代表血流方向）
- (A)甲、丙均為動脈 (B)甲、丙均為靜脈 (C)甲為動脈，丙為靜脈 (D)甲為靜脈，丙



為動脈。

《 11. 在視野下，最細的血管為微血管；血液送入微血管的是動脈；將微血管的血液加以匯集的為靜脈。》

## 探測心搏和脈搏

◎ 做「探測心搏和脈搏」的實驗，試回答下列 12. ~ 18. 題：

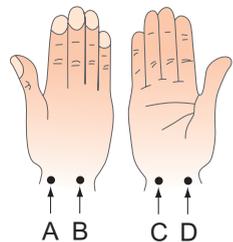
12. 右圖是受試者的右手，則主試者應按何部位來測量脈搏？答：  D  。

《 12. 手部最容易測到脈搏的地方是在大拇指最下方的手腕處。》

13. 測出的脈搏次數和心搏次數相比較，是否一樣？

答：  一樣  。

《 13. 脈搏是來自心搏壓出血液對動脈的衝擊，一次心搏只能產生一次脈搏，故兩者相同。》





14. 由測出的脈搏次數和心搏次數相比較，試完成下列紀錄表。

每分鐘	第一次		第二次	
受試者	脈搏次數	心搏次數	脈搏次數	心搏次數
	70	70	130	130

( C ) 15. 試問第二次可能是在哪種情況下所做的紀錄？ (A)午睡時 (B)上課時 (C)賽跑後 (D)午餐時。  
 《15. 第二次測定的心搏次數高於一般心搏數，應該是在激烈運動過後所測量的。》

( B ) 16. 心跳加快對動物本身的意義是： (A)可減少體內養分的供應 (B)可使細胞得到充分的養分與氧氣 (C)可降低廢物的形成 (D)可延長每一細胞的壽命。  
 《16. 在缺乏氧氣、養分或是二氧化碳較多的情形，加速心搏可以快速協助細胞補充氧氣和養分，並加速廢物的排除。》

17. 測量脈搏可由哪種血管測出？

答： 動脈 。（填動脈、靜脈或微血管）  
 《17. 脈搏僅有動脈有。》

18. 若脈搏每 5 秒鐘有 8 次。試問：心跳每分鐘約幾次？

答： 96 次。  
 《18. 心跳數=脈搏數，因此  $8 \times 12 = 96$  次。》

