

中四級 生物科 跨課練習 II (第 1 至 10 章)

總分： /90 分

*拔尖組同學需額外完成〔挑戰題 1-6〕，其他同學可自由選擇作答。

多項選擇題

程度 1

亞細胞構造、原核細胞、人的營養、人體的氣體交換、人體內物質的轉運

指示：參考下表，解答 1 和 2 兩題。下表顯示四種不同細胞內，線粒體的相對豐度。

細胞	線粒體的相對豐度
W	++
X	+++++
Y	-
Z	+

註：「+」的數目與細胞內線粒體的相對豐度成正比。「-」表示細胞內沒有線粒體。

1 下列哪種細胞最有可能是細菌細胞？

- A 細胞 W
- B 細胞 X
- C 細胞 Y
- D 細胞 Z

2 下列哪種細胞最有可能是細胞 Z？

- A 肝細胞
- B 淋巴細胞
- C 迴腸的上皮細胞
- D 氣囊的上皮細胞

身體的組織層次、人體的氣體交換、人體內物質的轉運、植物的轉運

3 下列哪項有關植物和人的身體部分和它們所屬的組織層次的配對是正確的？

木質部和韌皮部	氣管	血液
A 細胞	組織	器官
B 細胞	器官	組織
C 組織	組織	細胞
D 組織	器官	組織

**人體的氣體交換、人體內物質的轉運、植物的轉運**

4 下列哪些構造的壁由單層細胞組成？

- (1) 人的氣囊
 - (2) 人的微血管
 - (3) 植物的角質層
- A 只有 (1) 和 (2)
B 只有 (1) 和 (3)
C 只有 (2) 和 (3)
D (1)、(2) 和 (3)

**人的營養、人體的氣體交換、人體內物質的轉運**

5 下列哪些有關肝門靜脈、肝靜脈和肺靜脈的敘述是正確的？

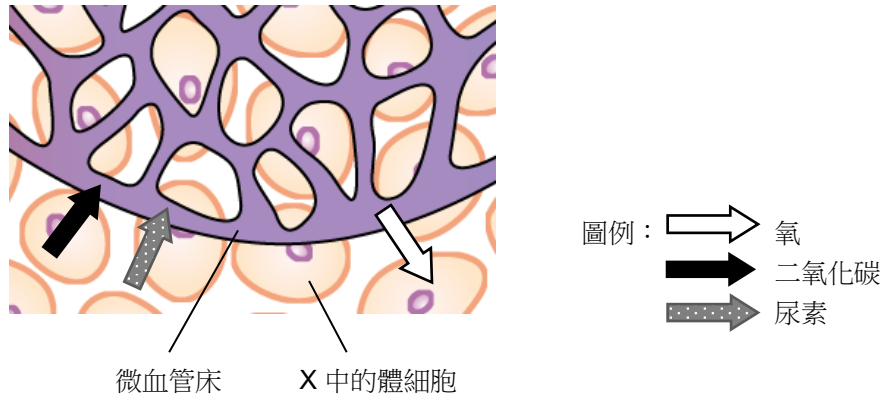
- (1) 餐後，三條血管中肝門靜脈的血液營養素含量最高。
 - (2) 三條血管中肺靜脈的血液二氧化碳含量最高。
 - (3) 肝靜脈的血液氧含量低於肺靜脈的血液。
- A 只有 (1) 和 (2)
B 只有 (1) 和 (3)
C 只有 (2) 和 (3)
D (1)、(2) 和 (3)



程度 2

人的營養、人體的氣體交換、人體內物質的轉運

指示：參考下圖，解答 6 和 7 兩題。圖示人體部位 X 中體細胞與血液之間的物質交換。



6 部位 X 可能是甚麼？

- A 氣囊
- B 絨毛
- C 胰
- D 肝



7 下列哪些有關微血管床適應進行物質交換的特徵的敘述是正確的？

- (1) 微血管床提供很大的表面積，讓物質交換迅速進行。
 - (2) 微血管床有大量分支，所以血液流動十分緩慢，從而增加物質交換的時間。
 - (3) 微血管床有大量分支，所以血壓很低，使物質交換效率提高。
- A 只有 (1) 和 (2)
 - B 只有 (1) 和 (3)
 - C 只有 (2) 和 (3)
 - D (1)、(2) 和 (3)



物質穿越細胞膜的活動、人的營養、植物的吸收

- 8 下列哪些過程會消耗能量？
- (1) 絨毛的上皮細胞吸收葡萄糖
 - (2) 根毛細胞吸收礦物質
 - (3) 根毛細胞吸收水
- A 只有 (1) 和 (2)
 - B 只有 (1) 和 (3)
 - C 只有 (2) 和 (3)
 - D (1)、(2) 和 (3)

**人體的氣體交換、植物的氣體交換**

- 9 下列哪項有關人體和植物的氣體交換的比較是**不正確**的？
- | 人體的氣體交換 | 植物的氣體交換 |
|---------------------|------------------|
| A 涉及氧的吸入 | 涉及氧的吸入和釋出 |
| B 在細胞表面的薄水膜發生 | 並非在細胞表面的薄水膜發生 |
| C 在很大的表面積發生 | 在很大的表面積發生 |
| D 沒有可關閉的開口控制氣體交換的速率 | 有可關閉的開口控制氣體交換的速率 |

**人體內物質的轉運、植物的轉運**

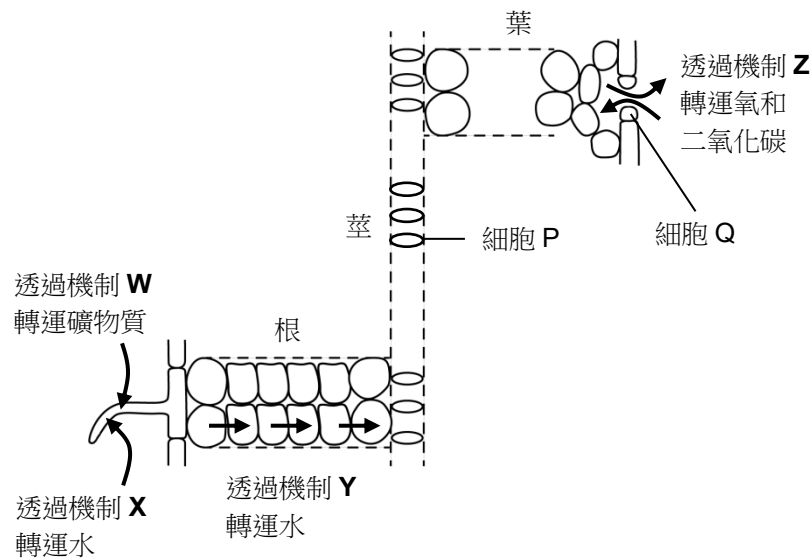
- 10 下列哪項有關人體和植物內物質轉運的比較是**不正確**的？
- | 人體內物質的轉運 | 植物內物質的轉運 |
|-----------------|---------------|
| A 需要泵 | 不需要泵 |
| B 涉及管道網絡 | 涉及管道網絡 |
| C 涉及液體媒介 | 不涉及液體媒介 |
| D 糖份和水份在相同的管道轉運 | 糖份和水份在不同的管道轉運 |



程度 3

物質穿越細胞膜的活動、植物的氣體交換和轉運

指示：參考下圖，解答 11 和 12 兩題。圖示一株植物的葉、莖和根中特定細胞的排列方式。



11 下列哪項有關轉運不同物質所涉及的機制 W、X、Y 和 Z 的配對是正確的？

	W	X	Y	Z
A	主動轉運	滲透	主動轉運	擴散
B	主動轉運	滲透	滲透	擴散
C	主動轉運	主動轉運	滲透	擴散
D	滲透	主動轉運	主動轉運	滲透



12 下列哪項（些）有關細胞 P 和 Q 的比較是正確的？

- (1) 細胞 P 具有規則的形狀，但細胞 Q 沒有。
- (2) 細胞 Q 有細胞質，但細胞 P 沒有。
- (3) 細胞 P 和 Q 都沒有葉綠體。

- A 只有 (2)
- B 只有 (1) 和 (2)
- C 只有 (1) 和 (3)
- D 只有 (2) 和 (3)



短題目

程度 1

生物分子、人的營養、人體的氣體交換、人體內物質的轉運

1 完成下表，以顯示各種蛋白質分子的功能，以及人體中可找到它們的位置。（7分）

蛋白質分子	功能	在人體中可找到的位置
a	把氧帶到身體的各個部位	b
抗體	c	d
胃蛋白酶	e	f
g	催化脂質分解為脂肪酸和甘油	胰

物質穿越細胞膜的活動、人體的氣體交換、人體內物質的轉運、植物的營養

2 因應欄 1 所列的每個生命過程，從欄 2 選出一種與它配對的物質移動機制，並把英文字母寫在預留的空位內。（4分）

欄 1

a 氧從氣囊中的空氣進入血液

b 變形蟲攝取食物粒子

c 根部從泥土吸收鎂

d 組織液中的水返回微血管

欄 2

A 滲透

B 擴散

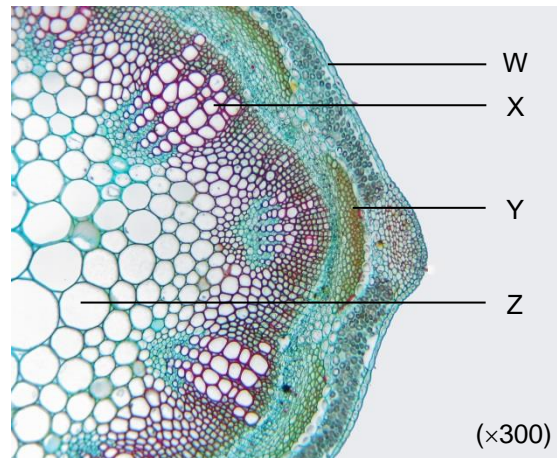
C 主動轉運

D 吞噬

程度 2

物質穿越細胞膜的活動、植物的轉運和支持

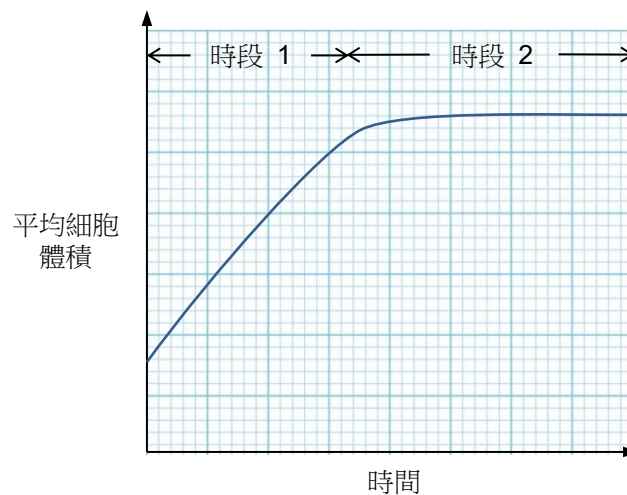
3 以下顯微照片顯示一株年幼雙子葉植物某部分的橫切面。



a 指出上圖的切面是從植物的哪部分獲得的。 (1分)

b 辨識哪個標示的組織主要為這植物部分提供支持。 (1分)

c 某學生把組織 Z 中質壁分離的細胞樣本放進蒸餾水。下圖顯示平均細胞體積隨時間的變化。

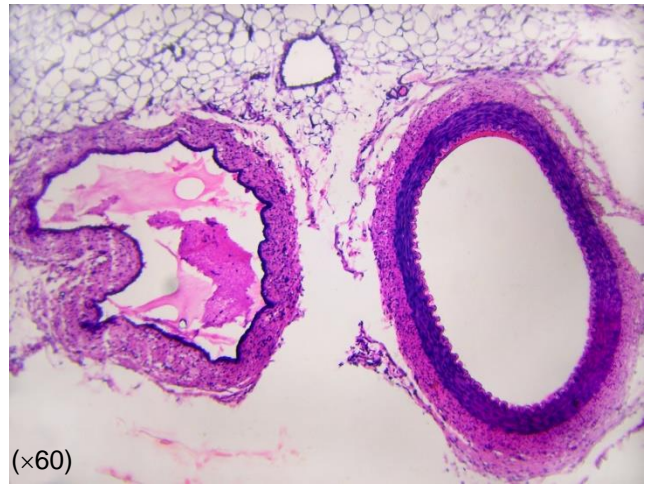
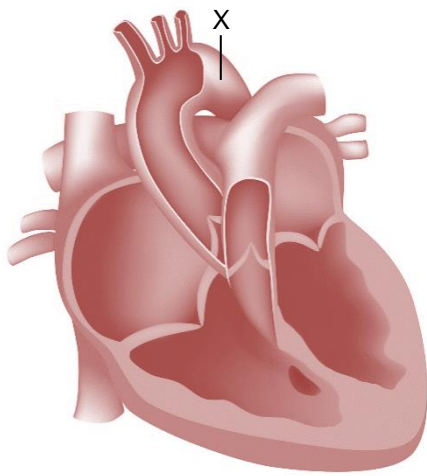


i 解釋曲線在時段 1 的形狀。 (2分)

ii 解釋在時段 2 曲線呈水平的原因。 (2分)

物質穿越細胞膜的活動、人體的氣體交換、人體內物質的轉運

4 以下左圖顯示某人的心，右邊的顯微照片顯示兩類血管的切面。



種類 I

種類 II

a i 寫出血管 X 屬於哪類(種類 I 或種類 II)血管。 (1 分)

ii 根據顯微照片顯示的一個可見特徵，解釋 X 怎樣適應其功能。 (1 分)

b 這人的心有先天性缺陷。

i 寫出這人的心與健康的人的心有甚麼不同。 (1 分)

ii 描述並解釋這人的心缺陷會怎樣影響他肺內的氧擴散速率。 (4 分)

挑戰題

1

程度 3

人體的氣體交換、人體內物質的轉運

5 靜脈栓塞是指血栓（凝結的血塊）在靜脈內形成，並隨血流進入肺部，影響肺內的氣體交換速率。

a 利用流程圖顯示在足部靜脈形成的血栓隨血流運送到肺的途徑，須寫出有關的主要血管、器官和心腔。 (2分)

b 下表顯示健康人士和患有靜脈栓塞的人血液氧濃度和吸呼速率的差異。

	血液氧濃度 (任意單位)	吸呼速率 (每分鐘)
健康人士	高於 10.7	低於 20
患有靜脈栓塞的人	低於 10.7	高於 20

提出原因解釋為甚麼患有靜脈栓塞的人血液氧濃度較低。 (3分)

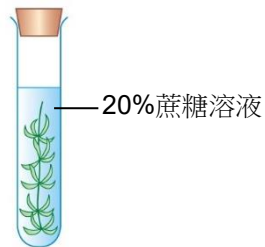
c 提出原因解釋為甚麼久坐不動（例如在乘搭長途飛機的時候）可能會增加患上靜脈栓塞的風險。 (2分)

結構題

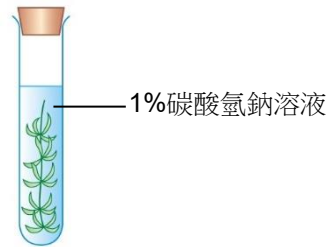
程度 1

科學探究、物質穿越細胞膜的活動、植物的氣體交換

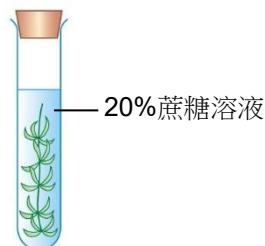
- 6 黑藻是一種淡水植物。在下列裝置中，相同分量的黑藻浸在不同的溶液中，並置於不同的光照條件下。



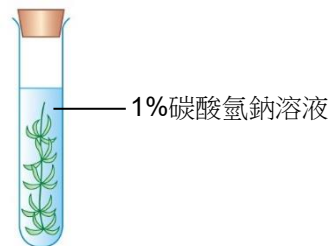
裝置 A
(強光下)



裝置 B
(強光下)

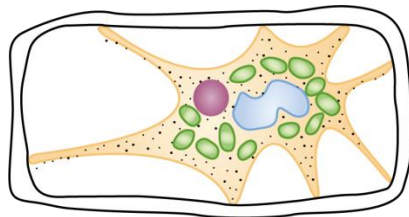


裝置 C
(弱光下)



裝置 D
(弱光下)

- a 如果在光學顯微鏡下觀察黑藻的葉，哪個裝置的黑藻葉細胞會如下圖所示？解釋你的答案。(3分)



- b 某學生想探究光對黑藻的氣體交換的影響。

- i 哪些裝置適合作為實驗裝置？(1分)

ii 描述他應該怎樣預備對照裝置。 (1分)

iii 簡單描述實驗的步驟和預測的結果。 (4分)

挑戰題

2

物質穿越細胞膜的活動、人體的氣體交換、人體內物質的轉運

7 以下圖 1 顯示氣囊和它表面的微血管，圖 2 顯示心和相關血管的縱切面。

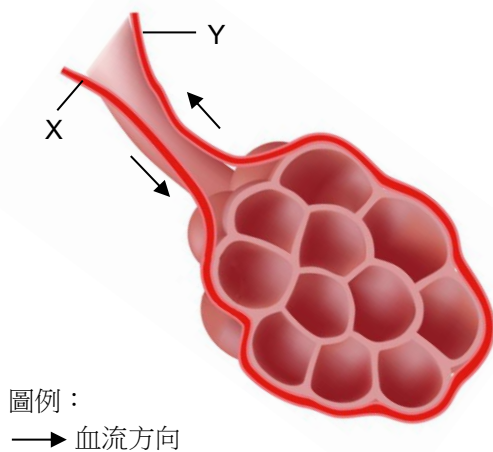


圖 1

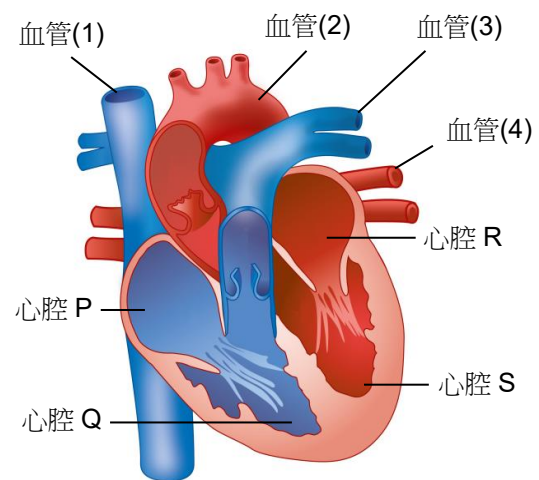


圖 2

a 利用圖中的字母，

i 辨識 X 裏的血液來自哪個心腔和哪條血管。 (2分)

ii 辨識 Y 裏的血液流向哪個心腔和哪條血管。 (2分)

b 描述血液由 X 流到 Y 時，血液中下列物質的濃度變化。解釋你的答案。

i 氧 (2分)

ii 葡萄糖 (2分)

iii 二氧化碳 (2分)

挑戰題

3

c 圖3顯示患有某種呼吸系統疾病的人的氣囊。解釋為甚麼這種疾病的患者會感到氣促。(3分)

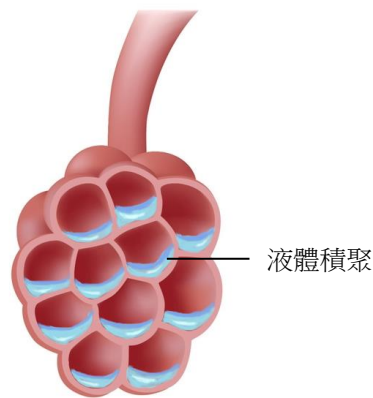
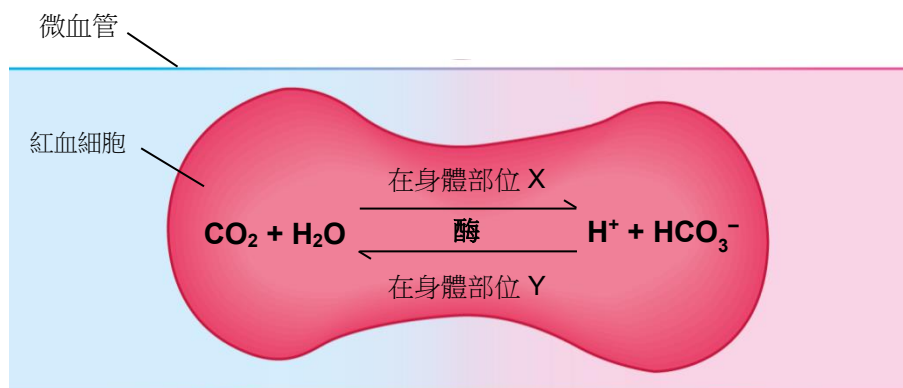


圖3

程度 2

酶、人體的氣體交換、人體內物質的轉運

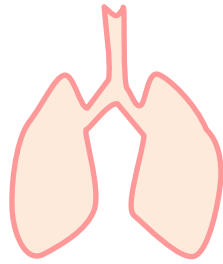
8 下圖顯示在紅血細胞中，二氧化碳和水產生反應，形成碳酸氫鹽離子 (HCO_3^-) 和氫離子 (H^+) 的過程，這個反應是可逆的。



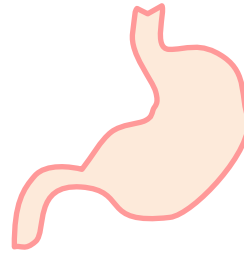
- a 在血液二氧化碳濃度高的身體部位，上述反應會向哪個方向(左/右)進行?

(1分)

- b 假設身體部位 X 和 Y 分別是以下其中一個器官。



肺



胃

根據題 a 的答案，辨識部位 X 和 Y。解釋你的答案。

(3分)

挑戰題

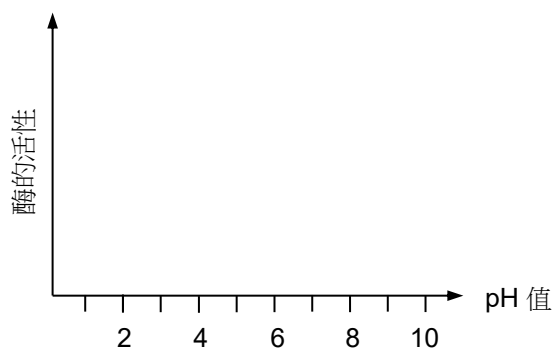
4

- c 上述反應也會在胃內的某些細胞中發生。反應中產生的氫離子(H^+)會用來製成氫氯酸。某類藥物可以抑制涉及上述反應的酶。預測這類藥物對食物消化的影響。

(3分)

- d 上述反應的酶可在 pH 4.5–9.5 的範圍內發揮作用，而它的最適 pH 值為 7.5。繪畫簡單的曲線圖，以顯示 pH 值對這種酶的影響。

(2分)



食物和人類、人的營養、人體內物質的轉運

- 9 貧血是由紅血細胞出現毛病引起的疾病的總稱。貧血的類型有很多，以下資料單張介紹了三個貧血類型。

<p style="text-align: center;">缺鐵性貧血</p> <p>人體主要從食物獲取鐵。我們一生中某些時候，身體可能需要比平常製造更多紅血細胞，因而需要更多鐵。如果身體不能提供充足的鐵，就會出現缺鐵性貧血。</p>	<p style="text-align: center;">溶血性貧血</p> <p>紅血細胞早於正常壽命分解，就會出現溶血性貧血。這可能與控制紅血細胞代謝的基因有關，也可能由於受感染或藥物影響導致。紅血細胞流經人工心瓣離開心時，也可能受到破壞。</p>
<p style="text-align: center;">再生不良性貧血</p> <p>一旦骨髓受損而無法產生足夠的紅血細胞、白血細胞和血小板，便可能出現這個類型的貧血。問題的成因可以是後天或遺傳的。接受放射治療或化學治療、接觸毒素，或服用某些藥物的人，出現這種情況的機會較高。</p>	

- a 指出貧血的一般症狀，並加以解釋。 (2分)

- b i 解釋鐵在形成紅血細胞中的功用。 (1分)

- ii 舉出三類較容易出現缺鐵性貧血的人。 (3分)

- c 為患有再生不良性貧血的人，提出兩種可能的治療方法。 (2分)

- d 描述在正常情況下，人體內的紅血細胞怎樣被分解。由此解釋為甚麼溶血性貧血患者的皮膚通常泛黃。 (3分)

挑戰題

5

程度 3

原核細胞、人的營養、人體的氣體交換

- 10 霍亂是由細菌感染引起的疾病，影響小腸對水份的吸收。以下圖 1 是一個霍亂細菌細胞的電子顯微照片，圖 2 是顯示小腸的上皮細胞某部分的顯微照片。

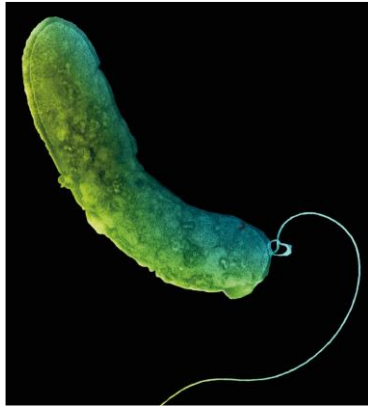


圖 1

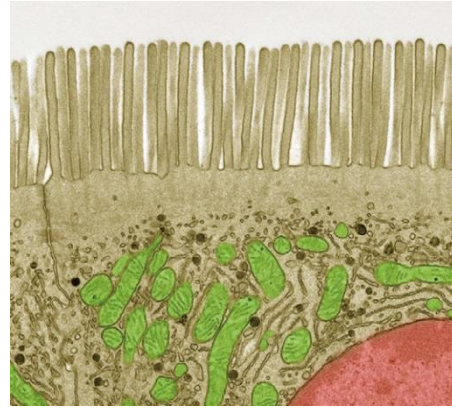


圖 2

- a 指出細菌細胞與人的小腸上皮細胞在結構上的**兩項**差異。 (2 分)

- b 霍亂細菌會釋出一種毒素，影響小腸上皮細胞細胞膜中一種名為 CFTR 的蛋白質分子。這種毒素會使 CFTR 把更多氯離子從細胞泵到小腸的管腔中，因而使患者出現脫水的症狀。

- i 根據滲透的原理，解釋上述的毒素怎樣導致患者脫水。 (3 分)

- ii 肺的上皮細胞的細胞膜也有 CFTR。在囊性纖維變性的患者中，CFTR 蛋白失去功用，導至患者身體製造濃稠的黏液。解釋濃稠黏液怎樣影響囊性纖維變性患者的氣體交換。 (2 分)

挑戰題

6

顯微鏡、物質穿越細胞膜的活動、人體內物質的轉運、植物的轉運

11 以下圖 1 顯示骨骼肌中某些血管的顯微照片，圖 2 顯示雙子葉植物葉的橫切面。

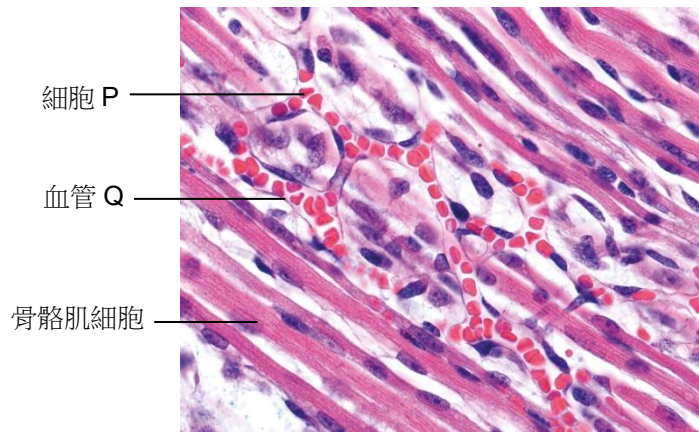


圖 1 (×250)

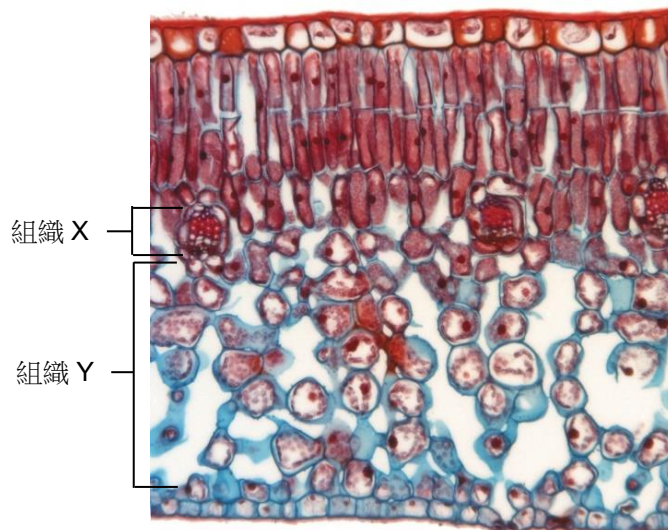


圖 2 (×230)

- a** 假設圖 1 顯示某學生在光學顯微鏡下觀察到的影像。如果他想更仔細地觀察細胞 P，描述他在調整光學顯微鏡時應進行的步驟。 (4 分)

- b 參考圖 1 和圖 2 中標註的構造，完成下表，以描述人和植物體內以下維持生命的機制是怎樣進行的。 (9 分)

	人	植物
推動液體流動的機制	在血管 Q (_____)： 心的_____運動使血液在血管內流動	在組織 X (_____)： _____把水從根部向上牽引
	骨骼肌的角色： 骨骼肌的_____使血液在靜脈內向前流動。	在組織 Y (_____)： 組織 Y 的細胞藉_____散失水份，使組織內形成水勢梯度 水藉_____從木質導管抽出，流到組織 Y 的細胞。這過程產生一股拉力，把水在木質導管內向上牽引。
氣體交換的機制	細胞 P (_____) 在氧的交換的角色： 它把氧從肺帶到_____	在組織 Y： 氣體藉_____沿濃度梯度在組織 Y 內移動，經_____讓氣體進出葉片。
	細胞 P 在二氧化碳的交換的角色： 體細胞產生的二氧化碳擴散到細胞 P 中，並轉化為_____ _____, 然後藉擴散離開細胞 P，並由_____運送到肺	

人體的氣體交換、植物的氣體交換和轉運

12 以下圖 1 顯示一片葉的橫切面，圖 2 顯示人類肺組織的橫切面。

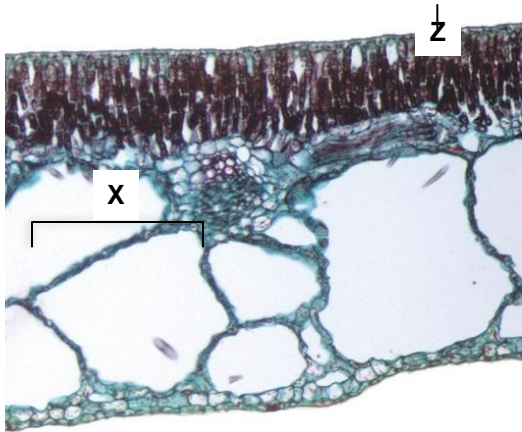


圖 1 (×160)

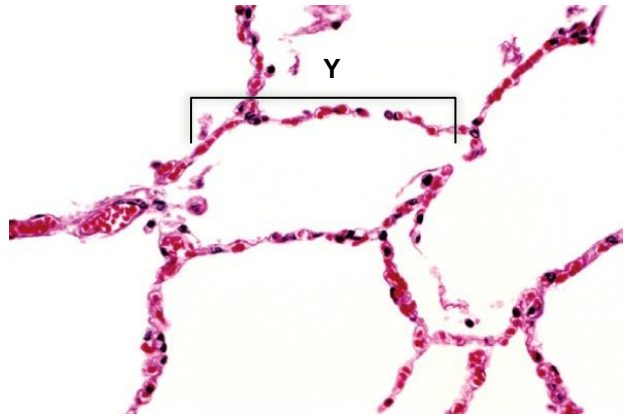
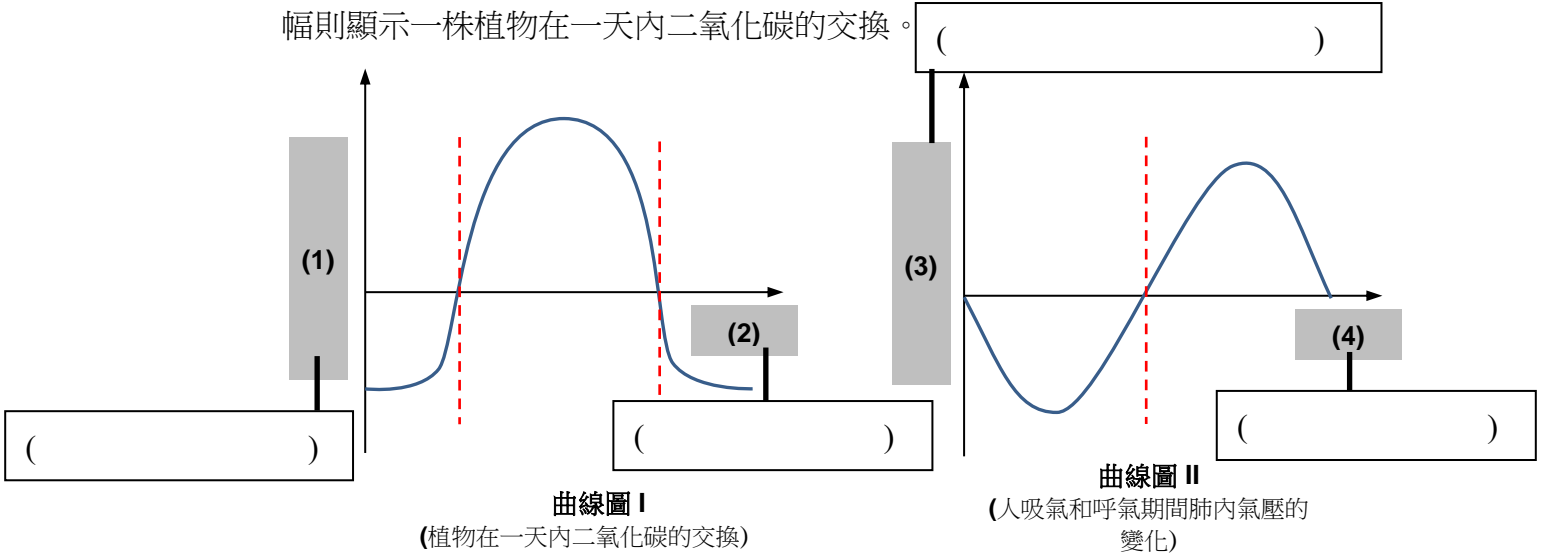


圖 2 (×260)

a 指出構造 X 和 Y 在適應氣體交換的特徵上的兩項相似之處。 (2 分)

b 以下曲線圖 I 和 II 中，其中一幅顯示人吸氣和呼氣期間肺內氣壓的變化，而另一幅則顯示一株植物在一天內二氧化碳的交換。



i 標示兩幅圖的軸及指出正確的單位。 (4 分)

ii 在相應的圖表上標示以下時段：
日間 晚上 吸氣 呼氣 (4 分)