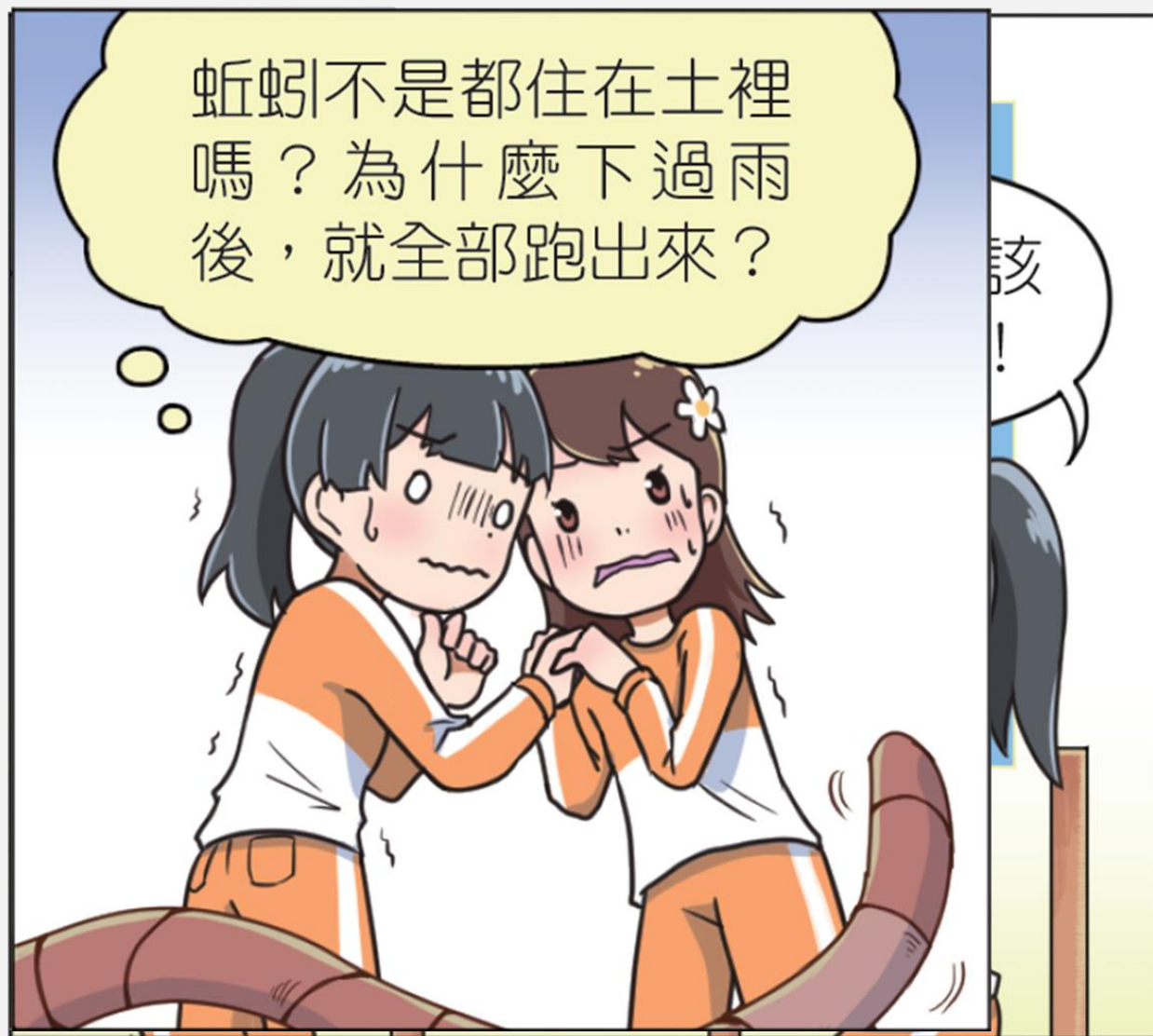


5.2 呼吸與氣體的恆定

1. 呼吸作用與氣體交換構造
 - └ 呼吸作用
 - └ 生物的氣體交換構造
2. 人體的呼吸系統
3. 人體的呼吸運動
4. 人體的呼吸運動與呼吸作用



自然暖身操



1.呼吸作用與氣體交換構造

- 生物所需要的能量主要來自**呼吸作用**

細胞利用氧氣將養分分解，
產生二氧化碳、水及能量的過程

- 生物經由各種氣體交換方式，使呼吸作用所需的氣體進入體內。

(1) 呼吸作用的反應過程可表示為：

養分 + 氧氣 → 二氧化碳 + 水 + 能量。

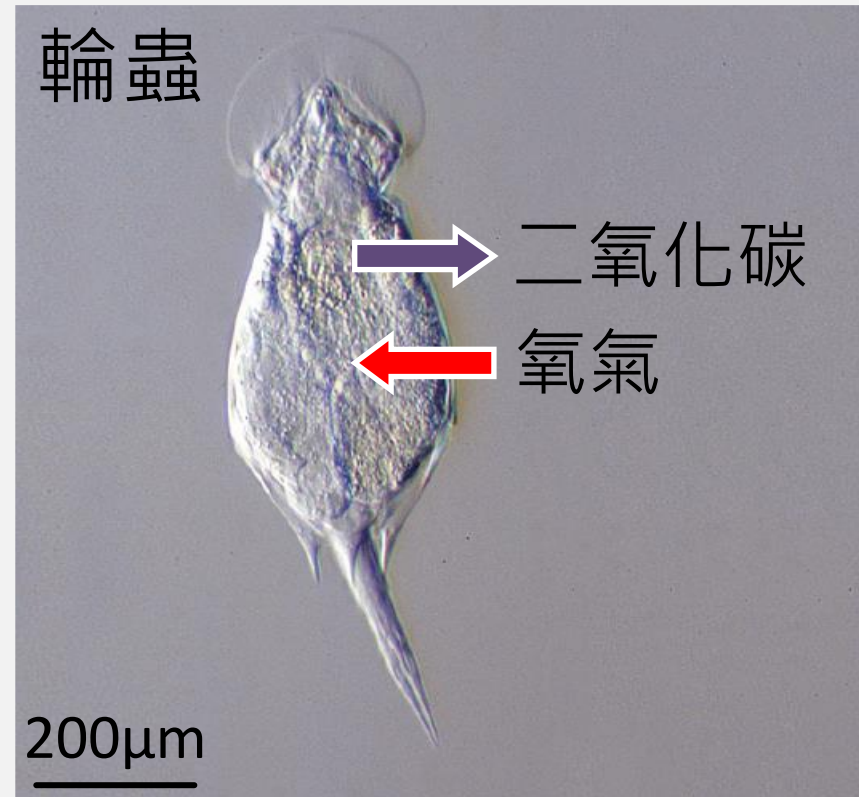
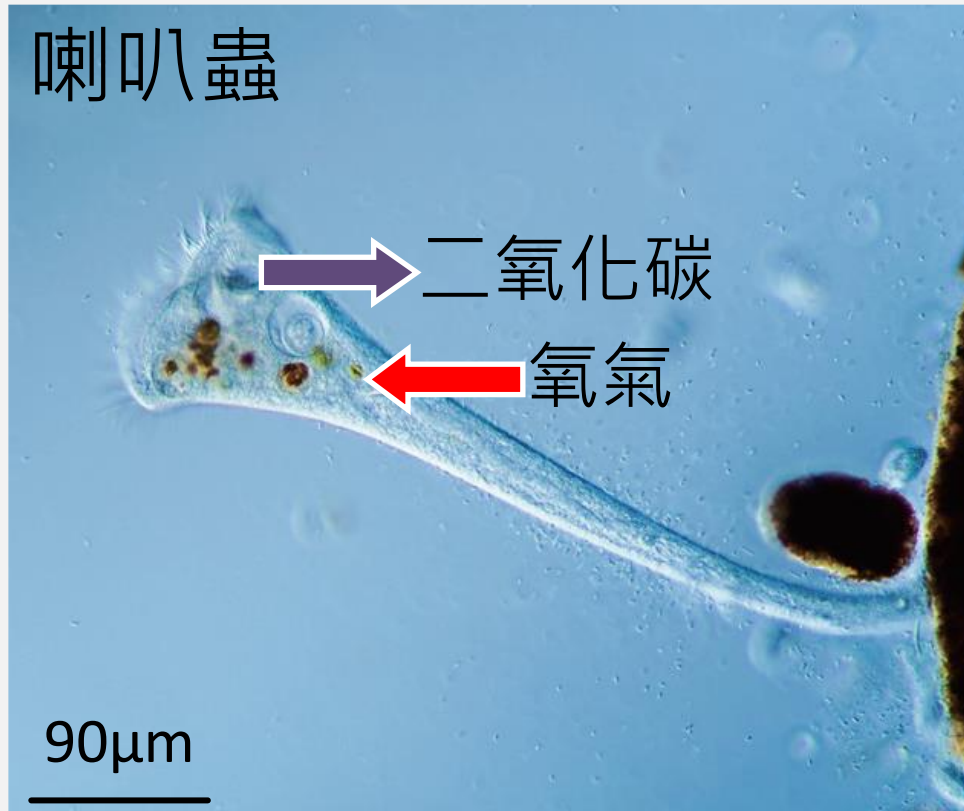
(2) 一般所說的呼吸是指呼吸運動，和呼吸作用不同。

呼吸運動：呼氣和吸氣的動作；

呼吸作用：細胞為了產生能量，所進行的一連串化學反應。

單細胞生物的氣體交換

- 單細胞生物與構造簡單的小生物：直接藉由體表的擴散作用進行氣體交換。



利用擴散作用進行氣體交換的水中小生物。

多細胞生物的氣體交換

- 構造較複雜的多細胞生物：藉由相關構造或呼吸器官以進行氣體交換。

多細胞
生物

魚

昆蟲

人

蚯蚓、山椒魚和蛙

呼吸
構造

鰓

氣管

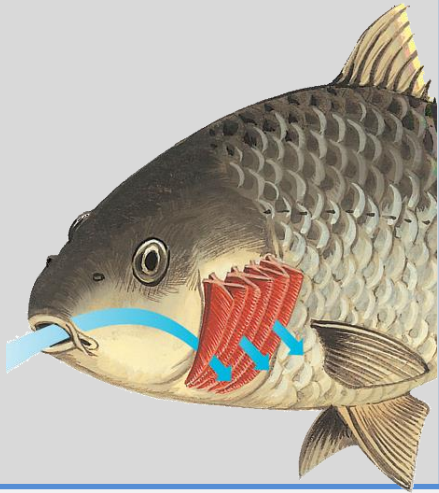
肺

皮膚

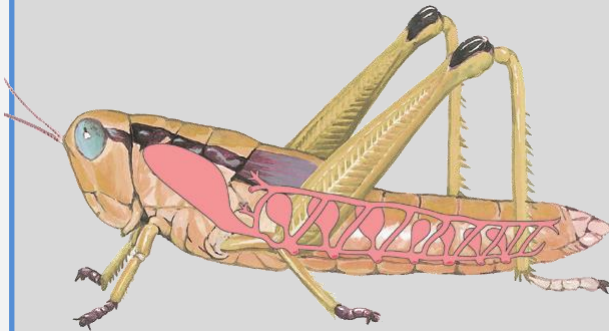
動物進行氣體交換的構造

- 大多表面溼潤、具有較大的表面積
- 有大量可攜帶氣體的血液（或組織液）流經

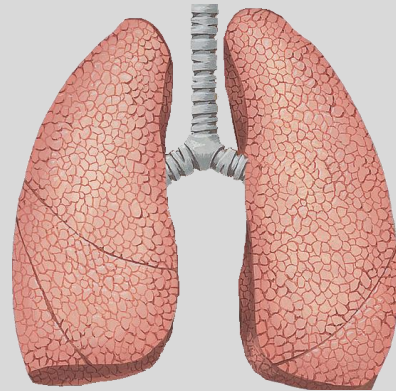
鰓



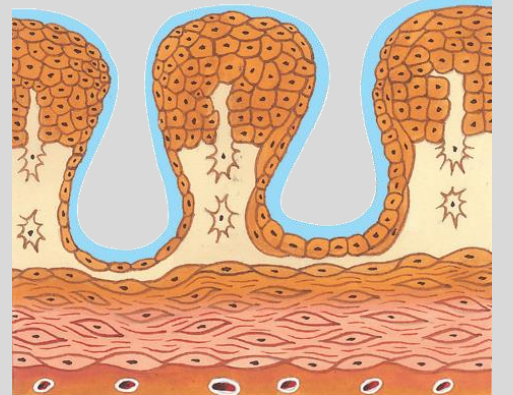
氣管



肺



皮膚



動物進行氣體交換的構造

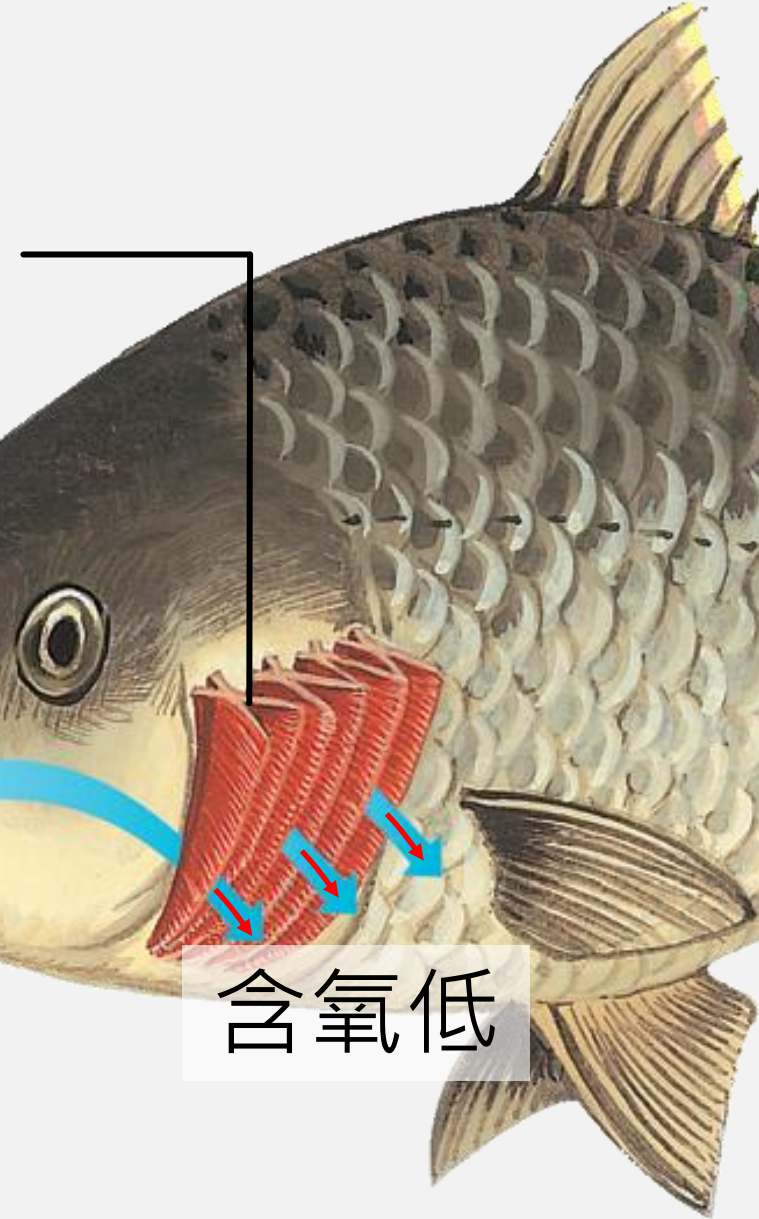
- 魚利用鰓在水中行氣體交換



鰓表面
布滿微血管

含氧高

含氧低



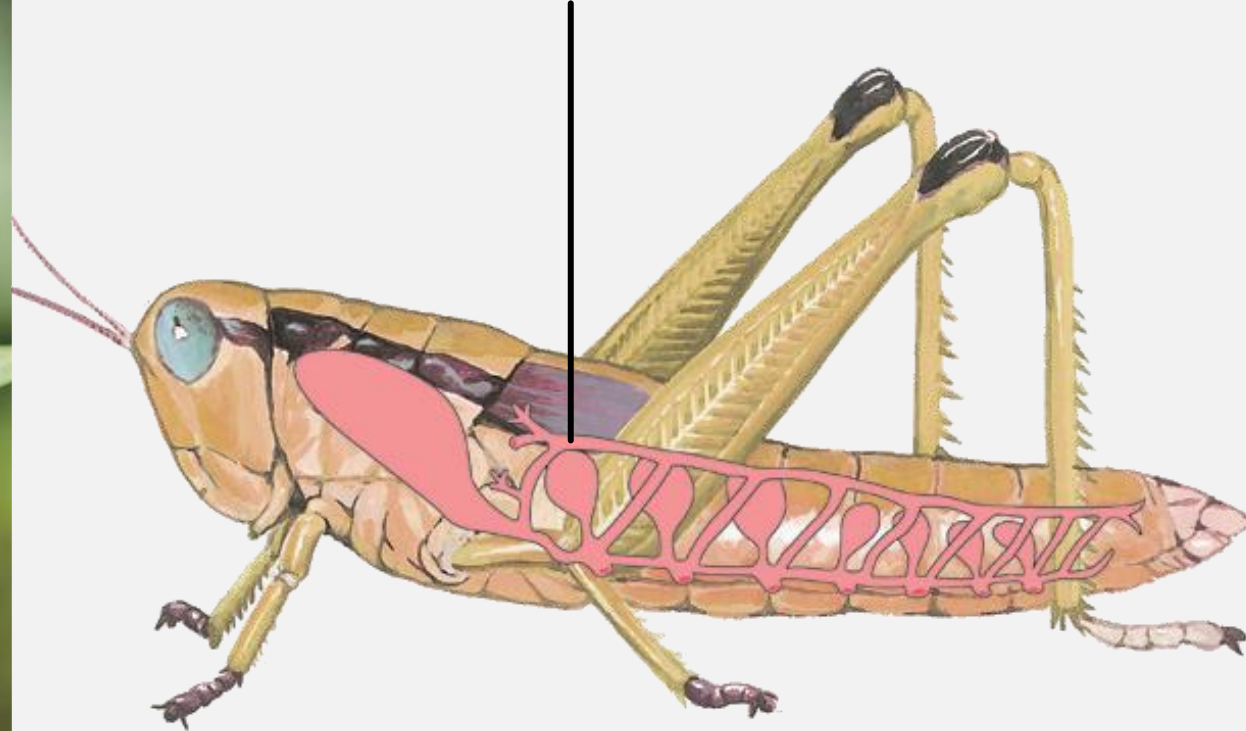
動物進行氣體交換的構造

- 昆蟲利用氣管進行氣體交換

蝗蟲



氣管分支很細
在體內輸送氣體

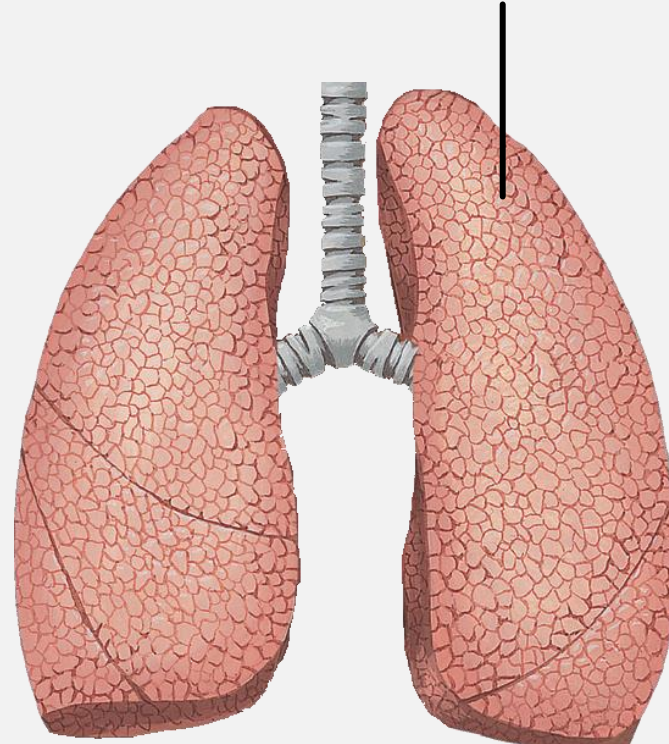


動物進行氣體交換的構造

■ 人利用肺進行氣體交換

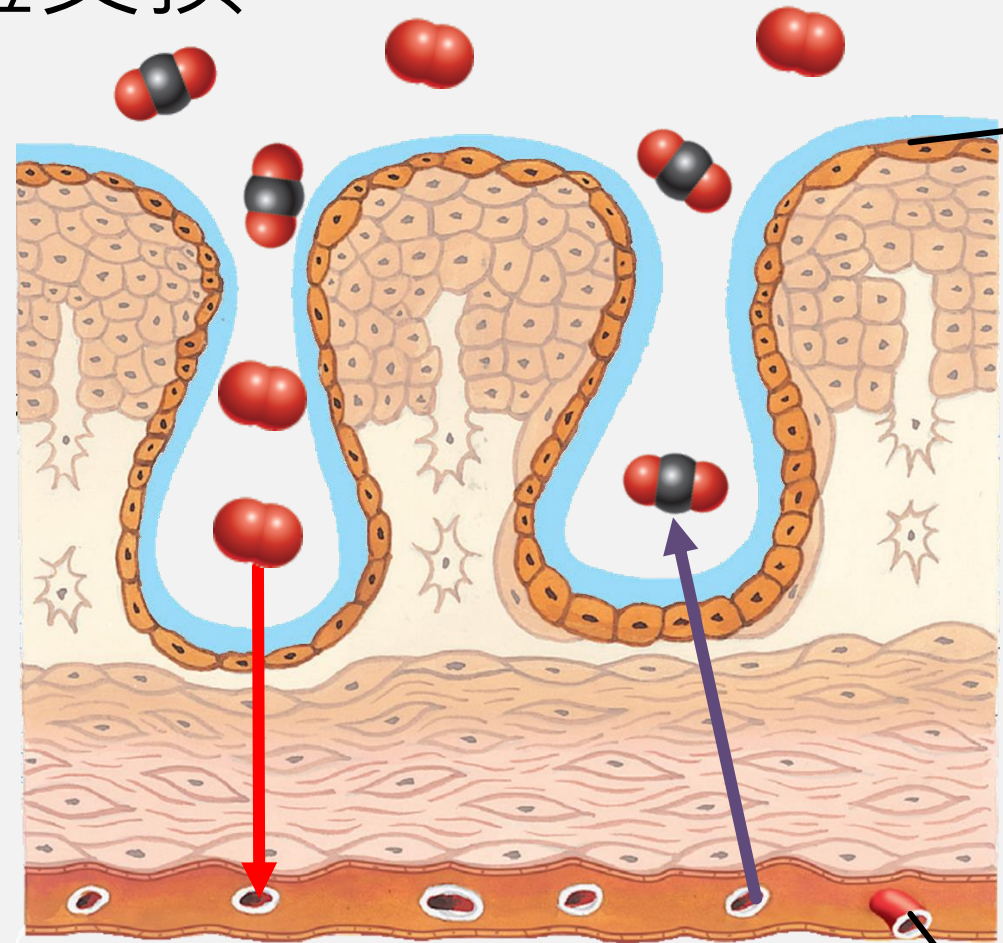


由許多肺泡組成，
肺泡壁薄而溼潤



動物進行氣體交換的構造

- 山椒魚利用皮膚進行氣體交換



皮膚薄而溼潤

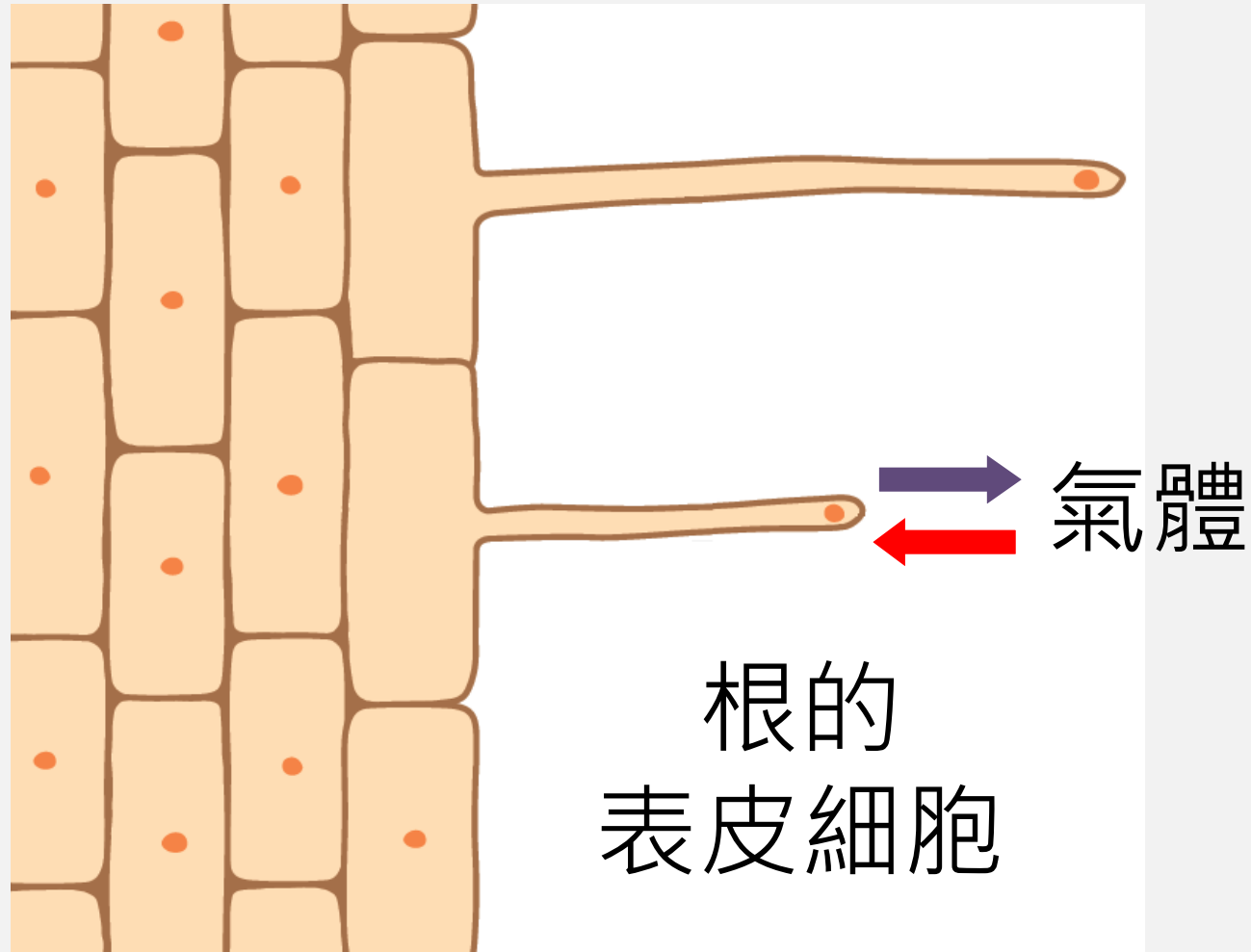
●● 氧氣

●●● 二氧化碳

微血管

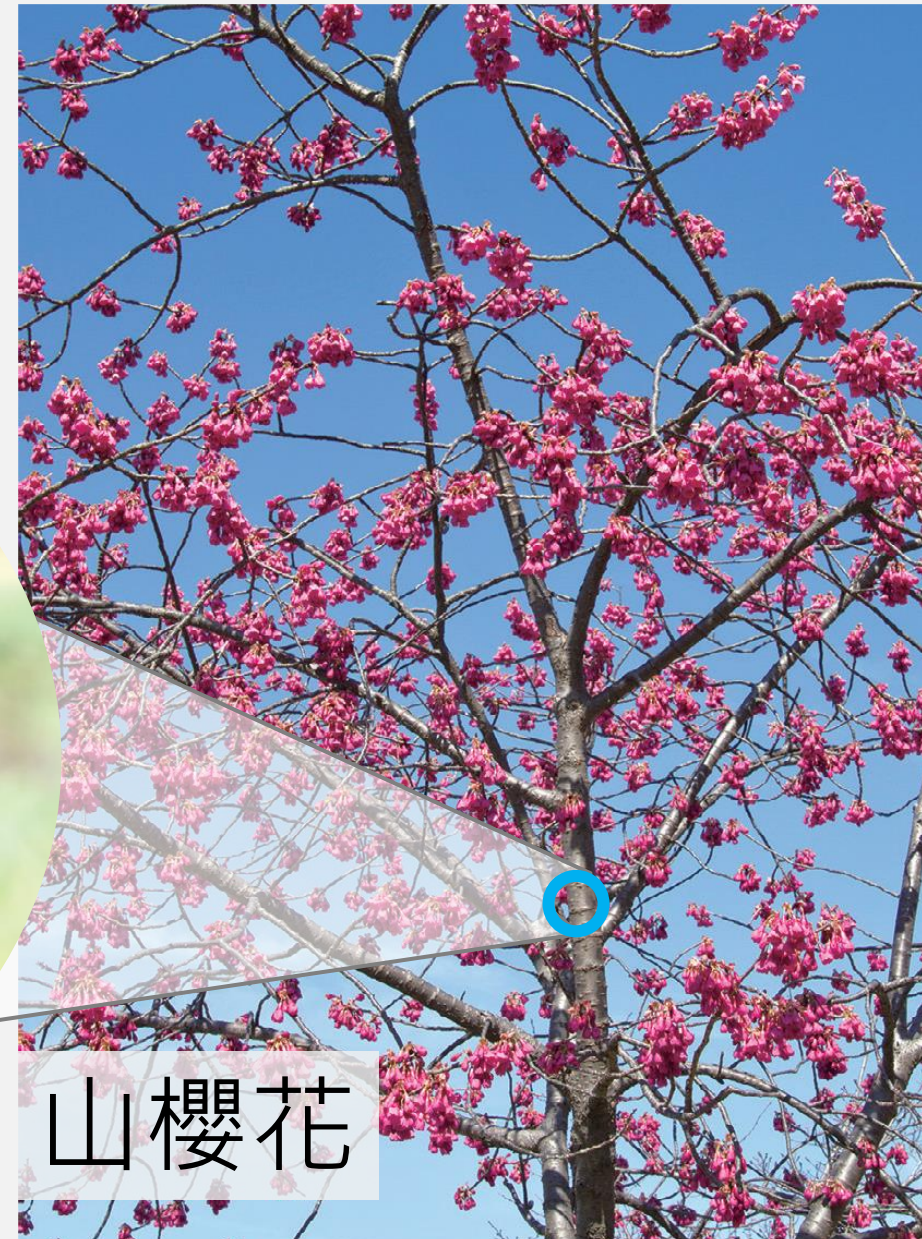
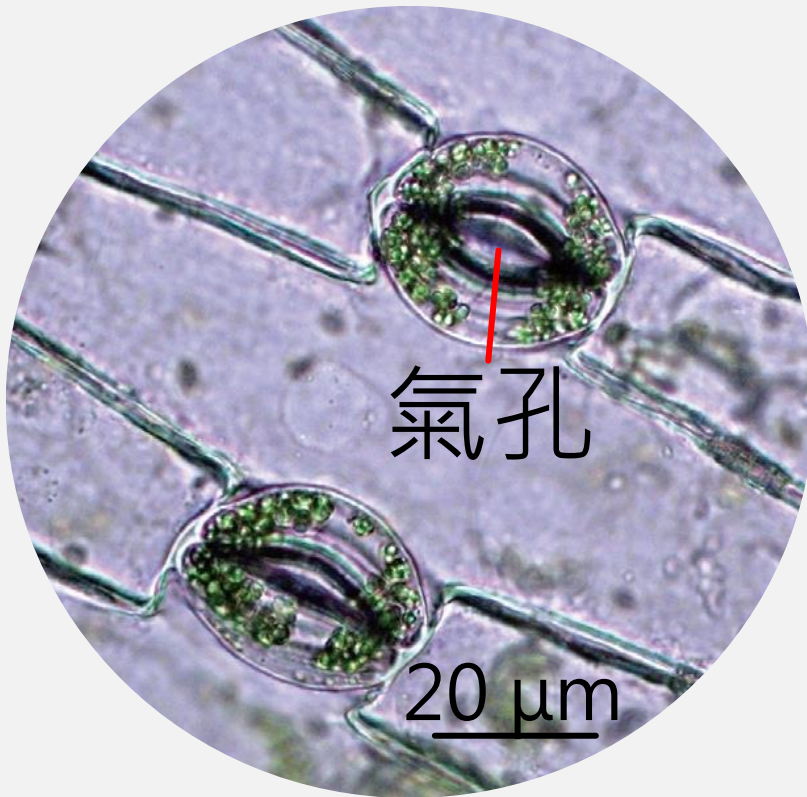
植物進行氣體交換的構造

- 根的表皮細胞與土壤中的氣體進行氣體交換。



植物進行氣體交換的構造

- 葉的氣孔和莖的皮孔可以和空氣進行氣體交換。



山櫻花

2.人體的呼吸系統

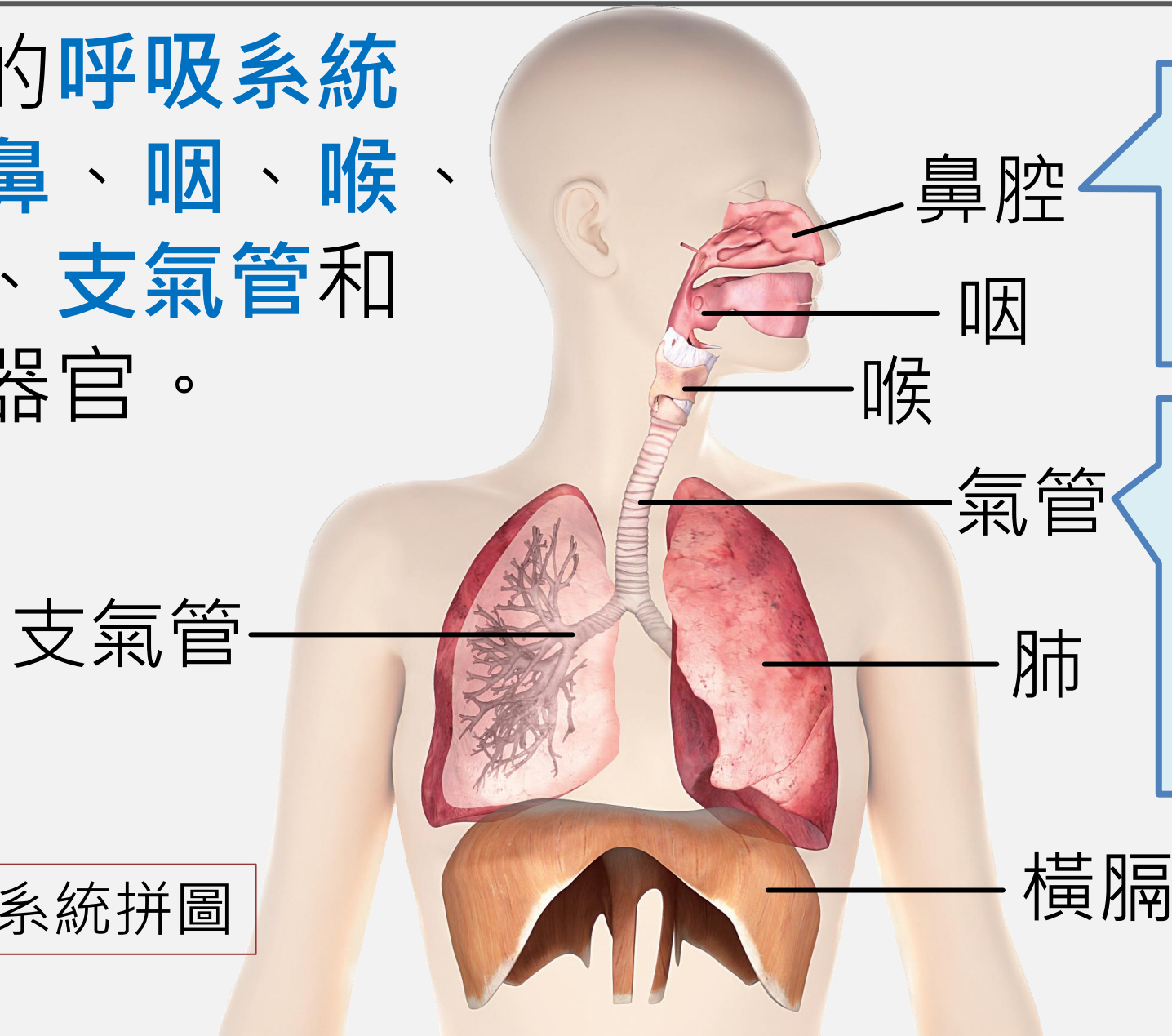
人體的呼吸系統

互動

人體的呼吸系統圖卡

課本P.168

- 人體的**呼吸系統**包括**鼻**、**咽**、**喉**、**氣管**、**支氣管**和**肺**等器官。



鼻腔中的鼻毛能將空氣中較大的灰塵濾出

氣管壁上有許多纖毛，可以朝著向外的方向將異物排出

評量 人體系統拼圖

空氣中的懸浮顆粒若小於10微米便難以被鼻毛和黏液濾出，而能直接到達支氣管或肺。

當過多的細小顆粒進入體內，會影響到呼吸系統和循環系統的健康。

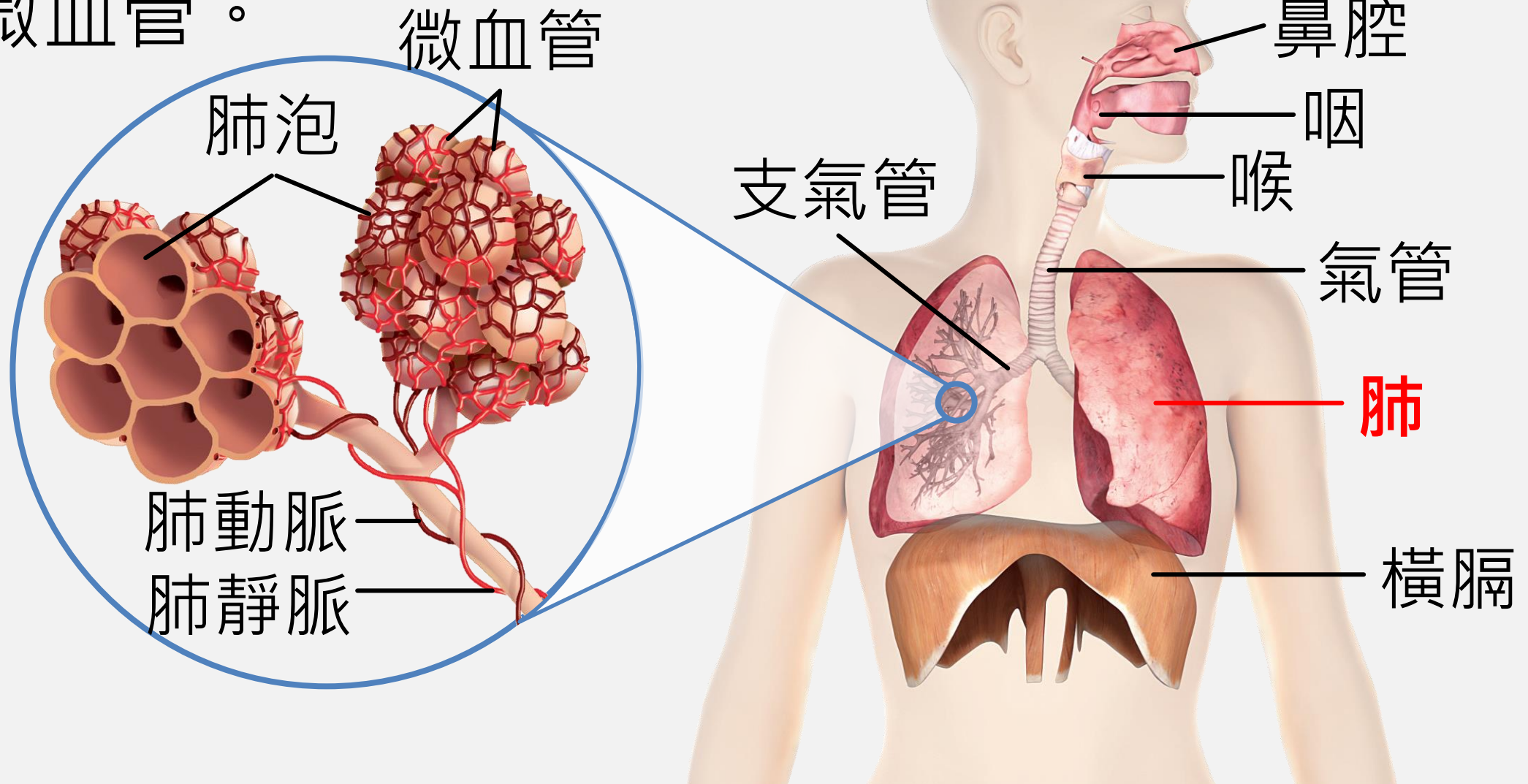
人體的呼吸系統

影音

肺基本功能介紹

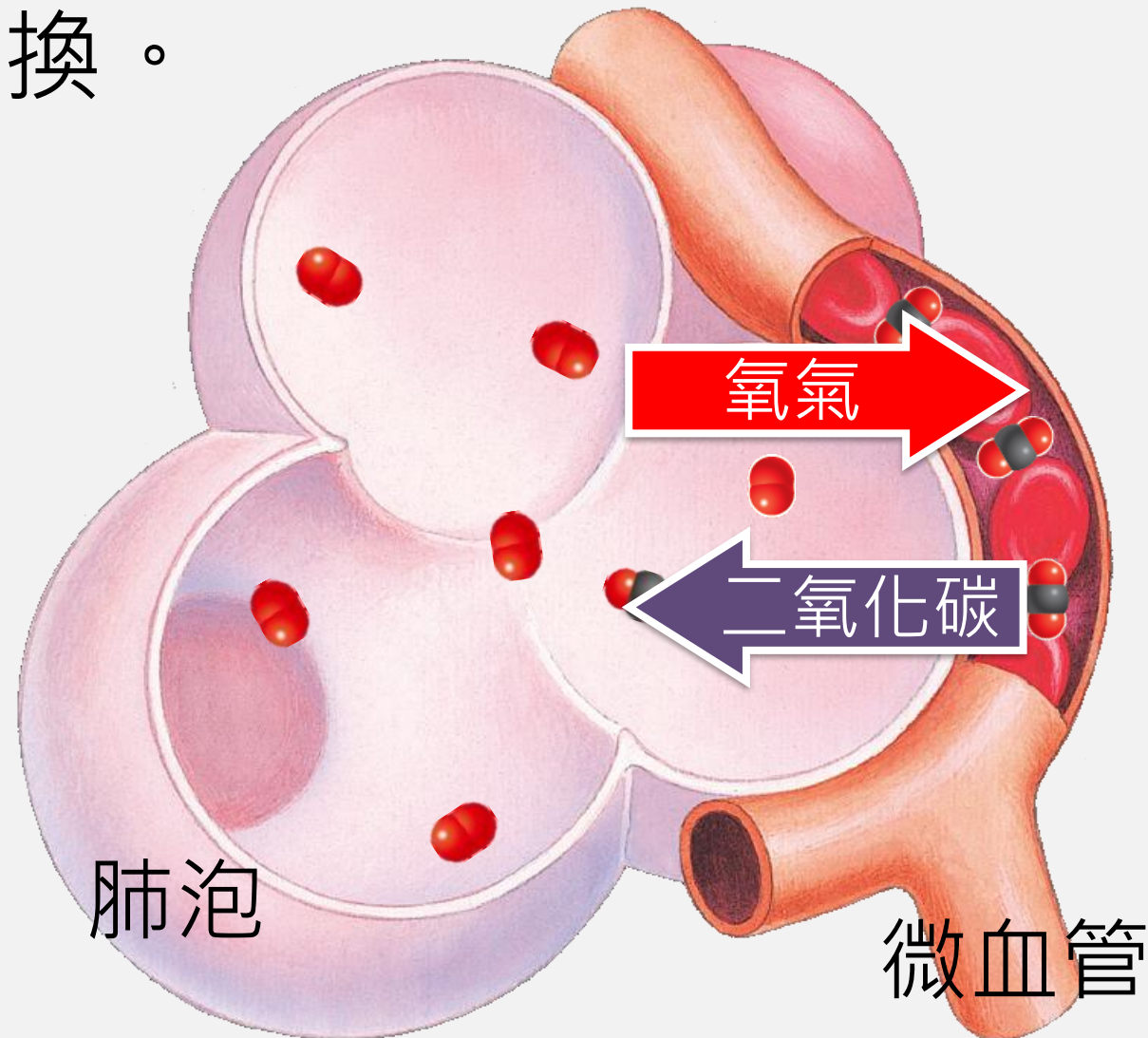
課本P.168

- 肺由許多肺泡組成，肺泡上面布滿微血管。



人體的呼吸系統

- 肺泡壁和微血管壁都很薄，所以氧氣和二氧化碳可以經由擴散作用進行交換。



影音 肺基本功能介紹

評量 人體呼吸系統



示範實驗 製作呼吸運動模型

實驗



課本P.169

- 1.將寶特瓶切成兩半，留下有瓶口的一半。在瓶口套上一個氣球，將氣球塞進瓶裡。
- 2.將另一個氣球剪開，捨棄吹口的部分。將此氣球膜套在瓶子的切口，周圍用膠帶密封，不能有漏洞。





示範實驗 製作呼吸運動模型

實驗

課本P.169

- 3.在底部氣球膜的中心點黏上膠帶，使拉動膠帶時能帶動底部氣球膜，即完成呼吸運動模型。
- 4.將黏在寶特瓶底部氣球膜上的膠帶往下拉，然後向上放回，觀察寶特瓶內氣球的變化。





分析與討論

1. 在此模型中所使用的材料，分別用來模擬呼吸系統中的哪些構造？

寶特瓶 → 人的胸腔 ◦

塞入瓶內的氣球 → 人類呼吸系統的肺 ◦

套在底部的氣球 → 人類呼吸系統的橫膈 ◦



分析與討論

2.當膠帶往下拉、向上放回時，分別在模擬呼吸運動的哪個動作？（請圈選）

膠帶往下拉→【**吸氣** / 呼氣】；

膠帶向上放回→【吸氣 / **呼氣**】



分析與討論

3. 生物體內的構造難以用肉眼直接觀察，此時我們可藉由製作及操作模型，來了解構造的生理運作機制。

若製作的模型和生物體構造越相近，則越能準確模擬生理運作機制，比較示範實驗製作的呼吸運動模型和真實的人體呼吸系統，你認為兩者有哪些不同？又可以如何改良模型？



示範實驗 製作呼吸運動模型

此呼吸模型無法呈現出人體呼吸系統的氣管、支氣管及肋骨的構造，此外，也沒有呈現胸腔隨呼吸起伏的現象。

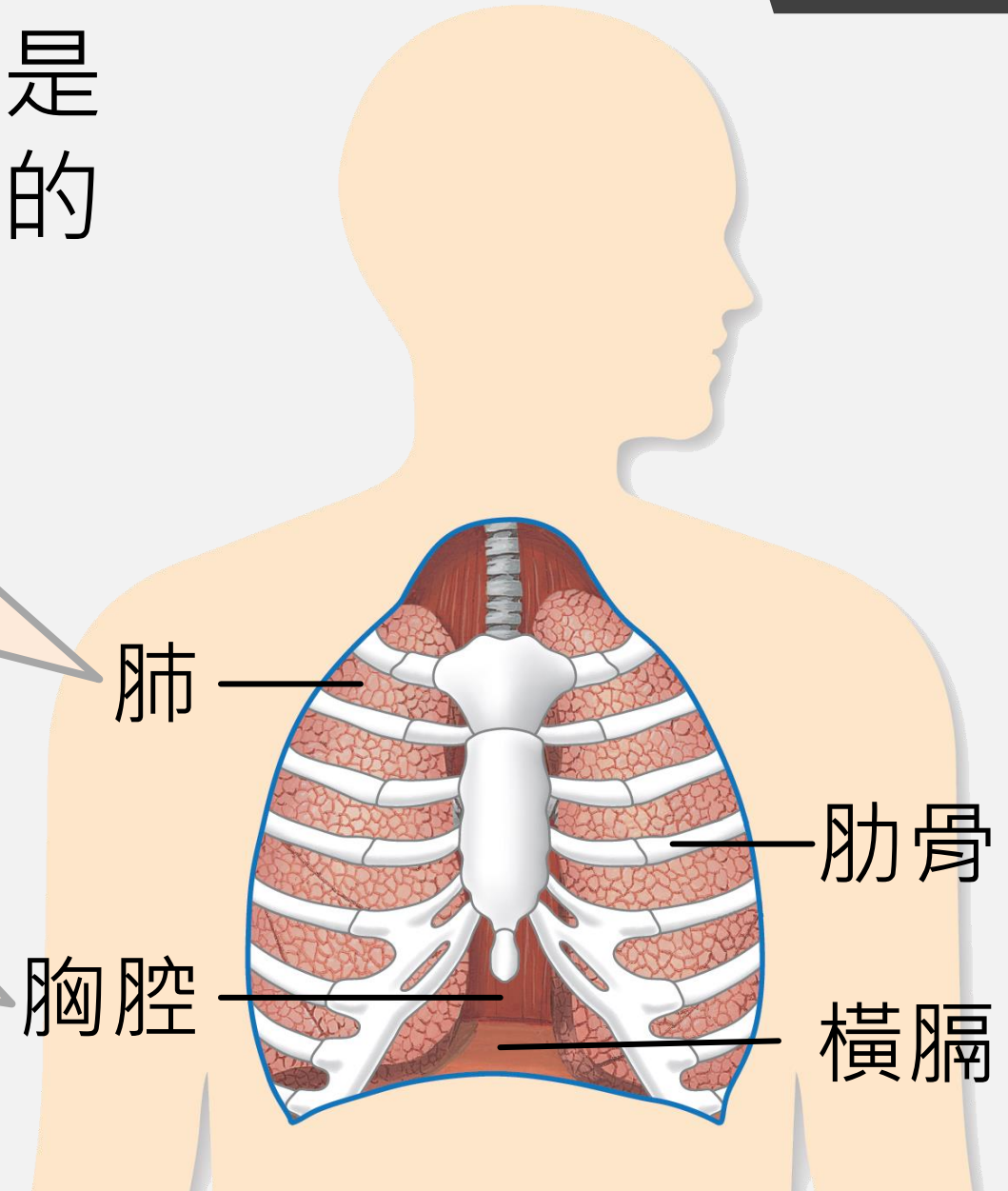
可使用Y型管模擬左右支氣管，再將氣球固定在Y型管上，當作肺，並可使用吸管模擬鼻腔、咽和喉，最後在寶特瓶的瓶口製作人頭和頸部，如此即更接近真實的人體呼吸系統。

3.人體的呼吸運動

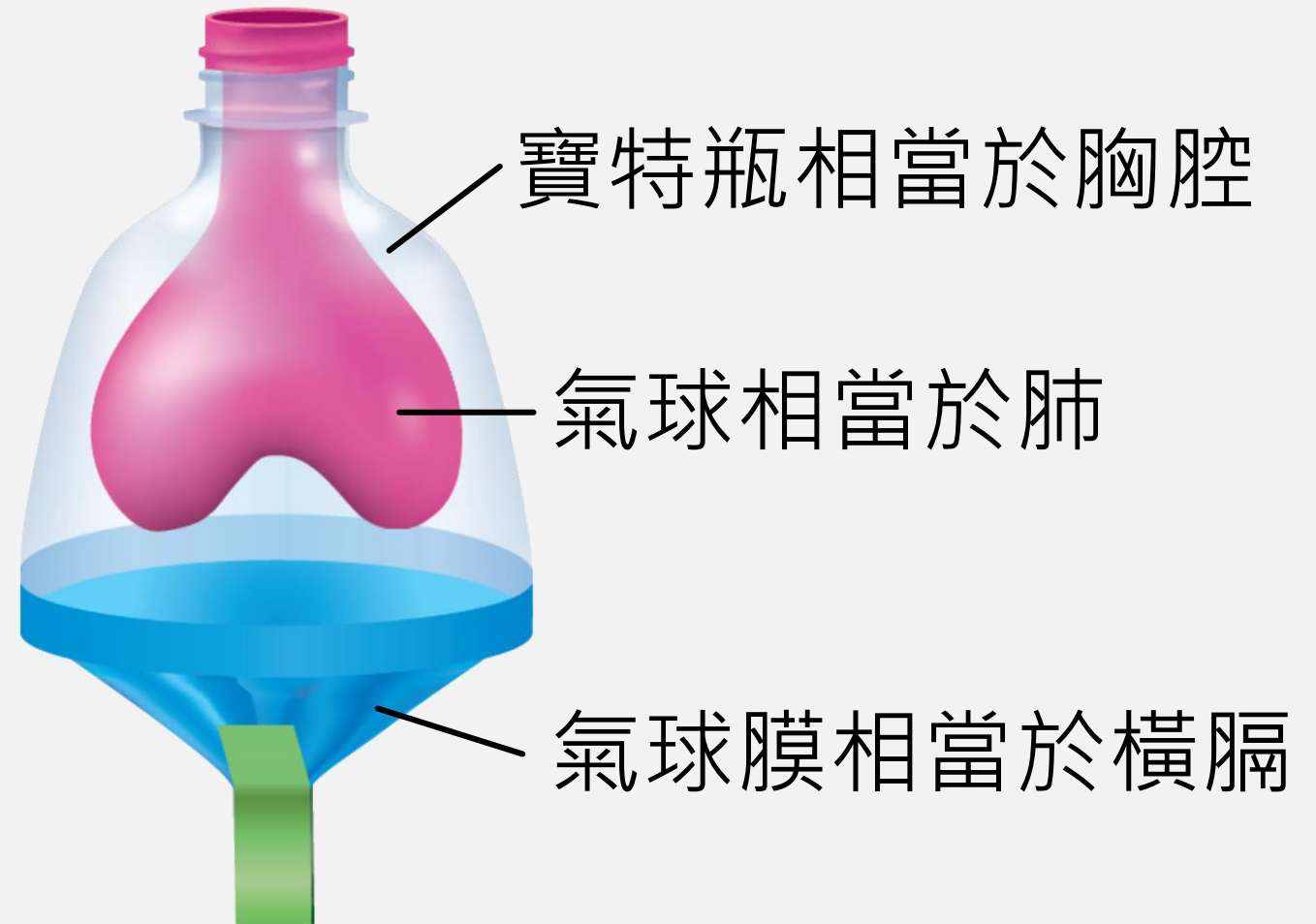
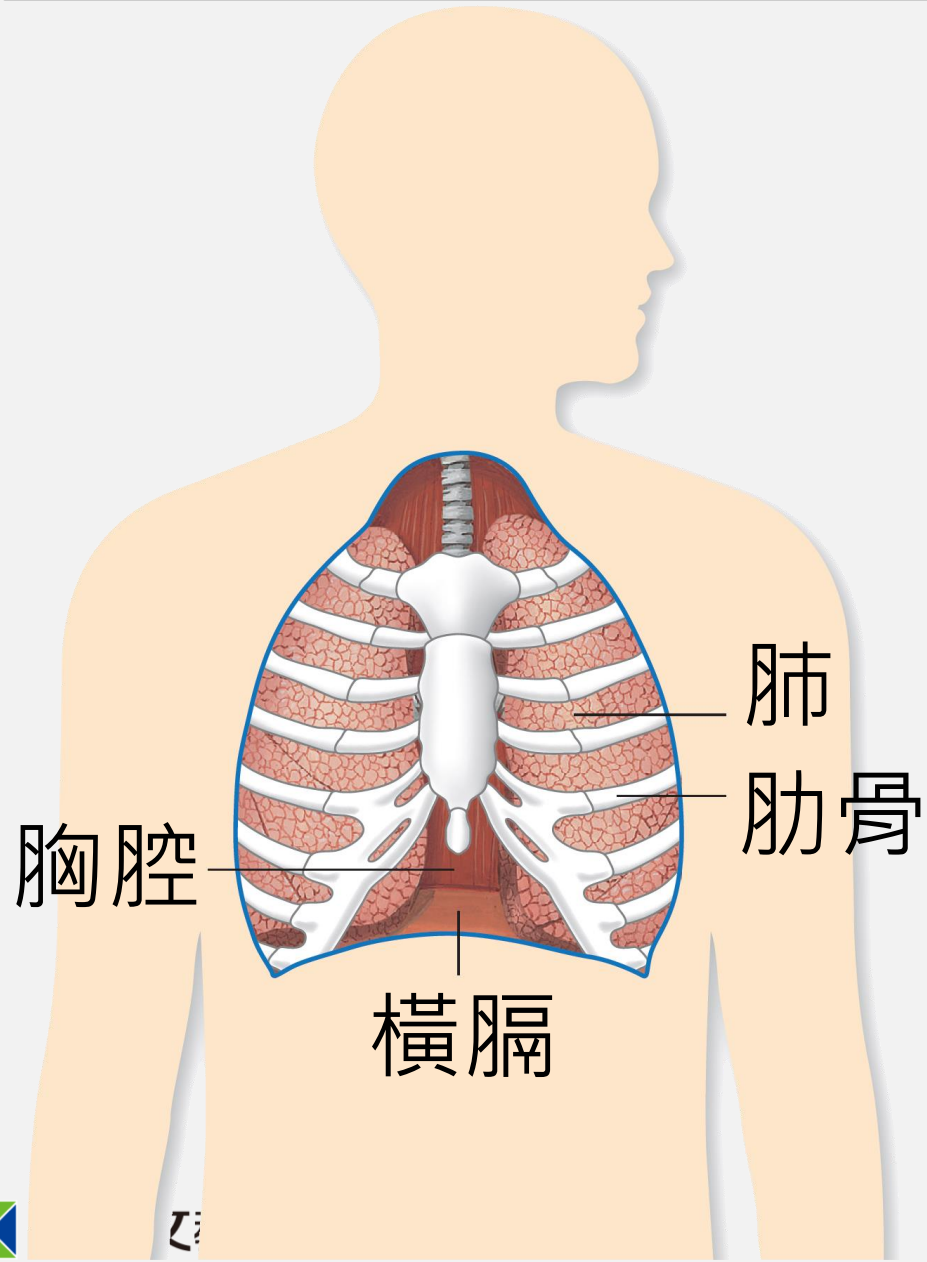
- 人體的肺位於胸腔中，胸腔是由肋骨和**橫膈**等構造所構成的一密閉空間。

肺沒有肌肉，無法自行收縮、舒張

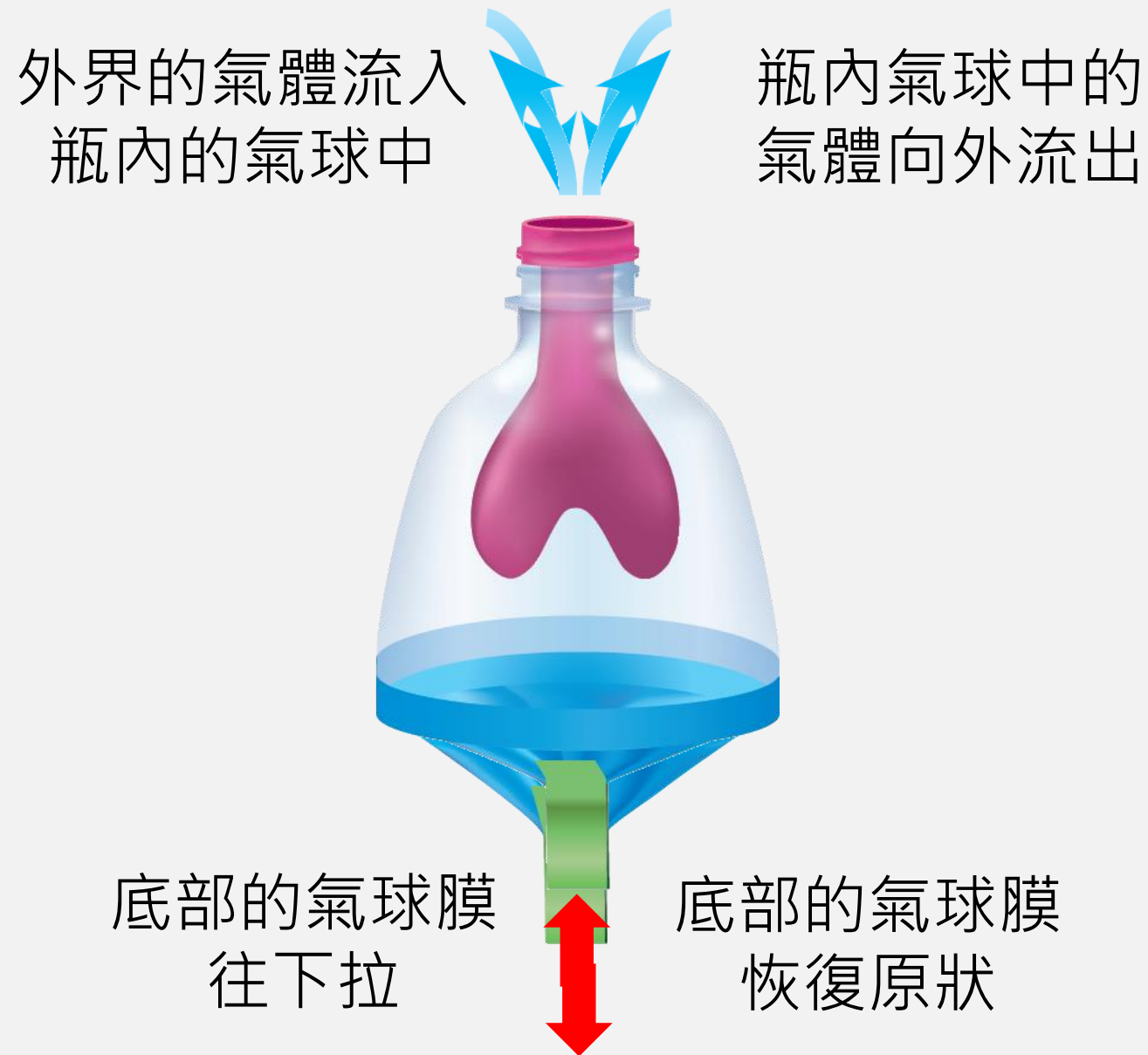
靠胸腔的體積變化，人體才能吸氣和呼氣



呼吸運動模型示意圖



呼吸運動模型示意圖



吸氣過程

影音

呼吸運動

影音

呼吸運動透視

課本P.170

吸氣

外界空氣流入
肺中造成吸氣

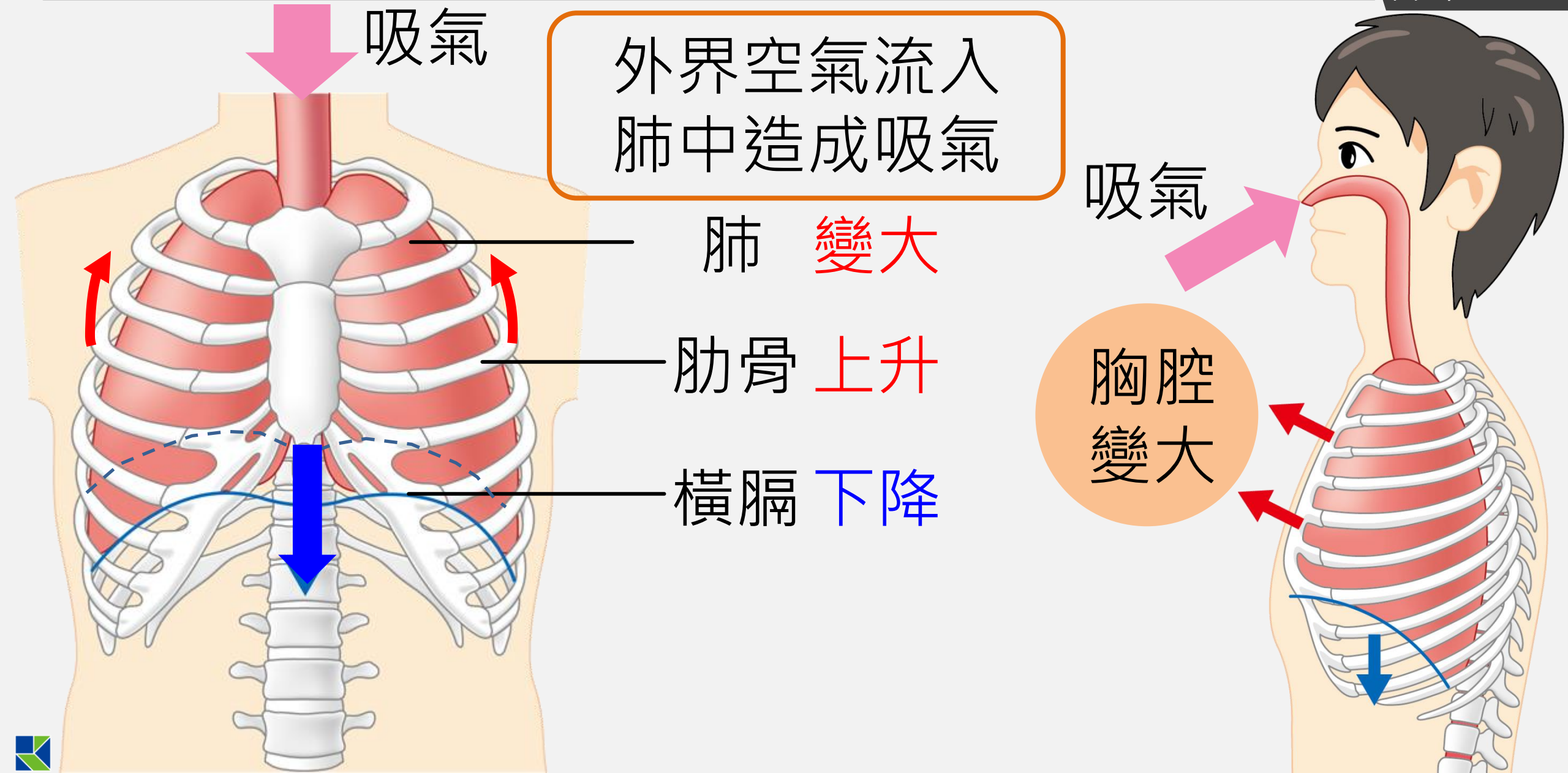
肺 變大

肋骨 上升

橫膈 下降

吸氣

胸腔
變大



呼氣過程

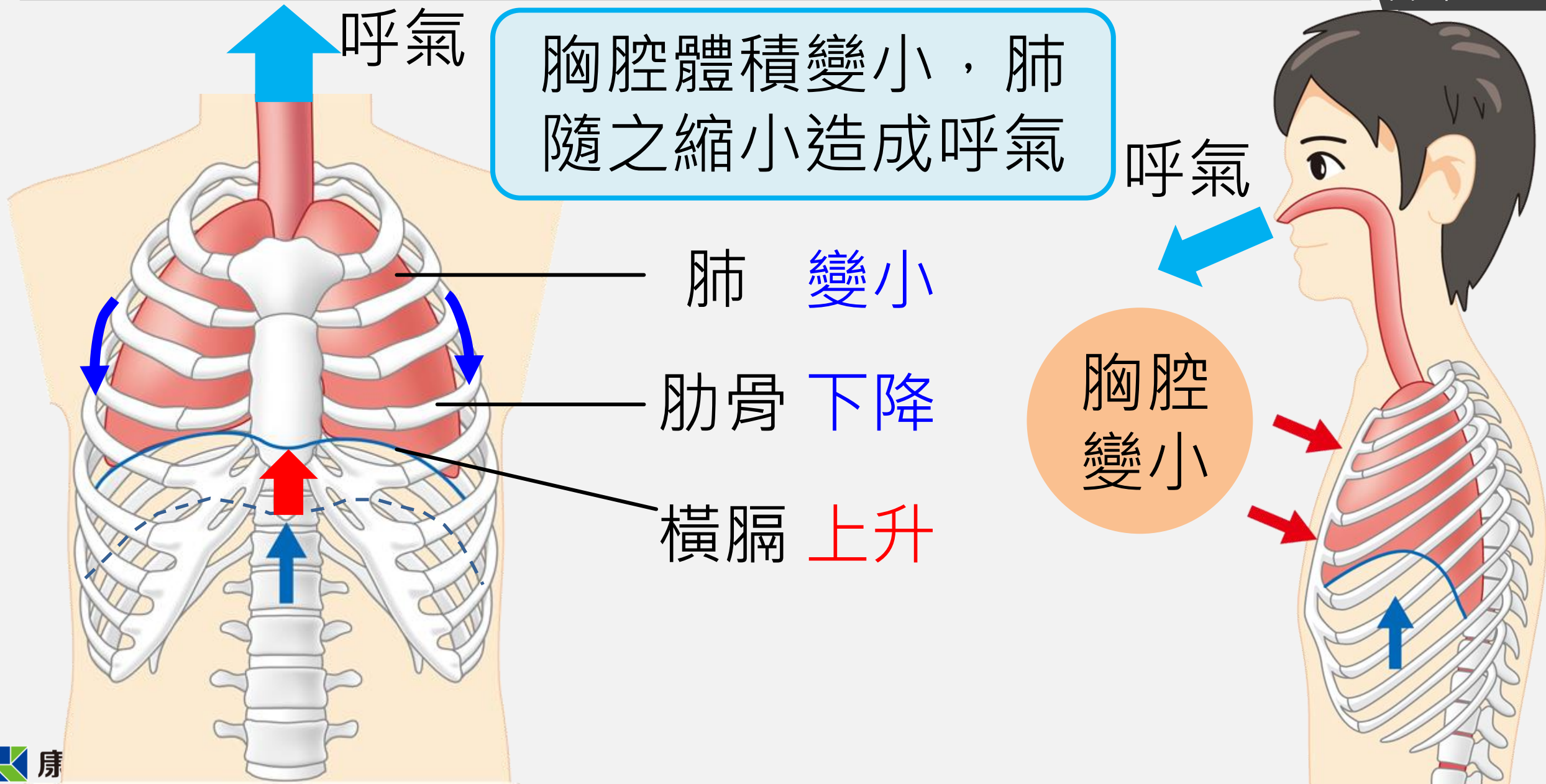
影音

呼吸運動

影音

呼吸運動透視

課本P.170



人體的呼吸運動

評量

人體的呼吸運動



課本P.170

變化 \ 動作	吸氣	呼氣
肋骨	上舉	下降
橫膈	下降	上升
胸腔體積	變大	變小
肺內體積	變大	變小
情況	外界空氣 流入肺	肺內氣體 排出外界

呼吸頻率調節

- 身體狀況不同時，呼吸的快慢也會調整：
 - 平靜時，一分鐘的呼吸次數約為15~18次。
 - 激烈運動時，血液中的二氧化碳濃度增加，刺激腦幹中的呼吸中樞，使呼吸變快，維持體內氣體恆定。

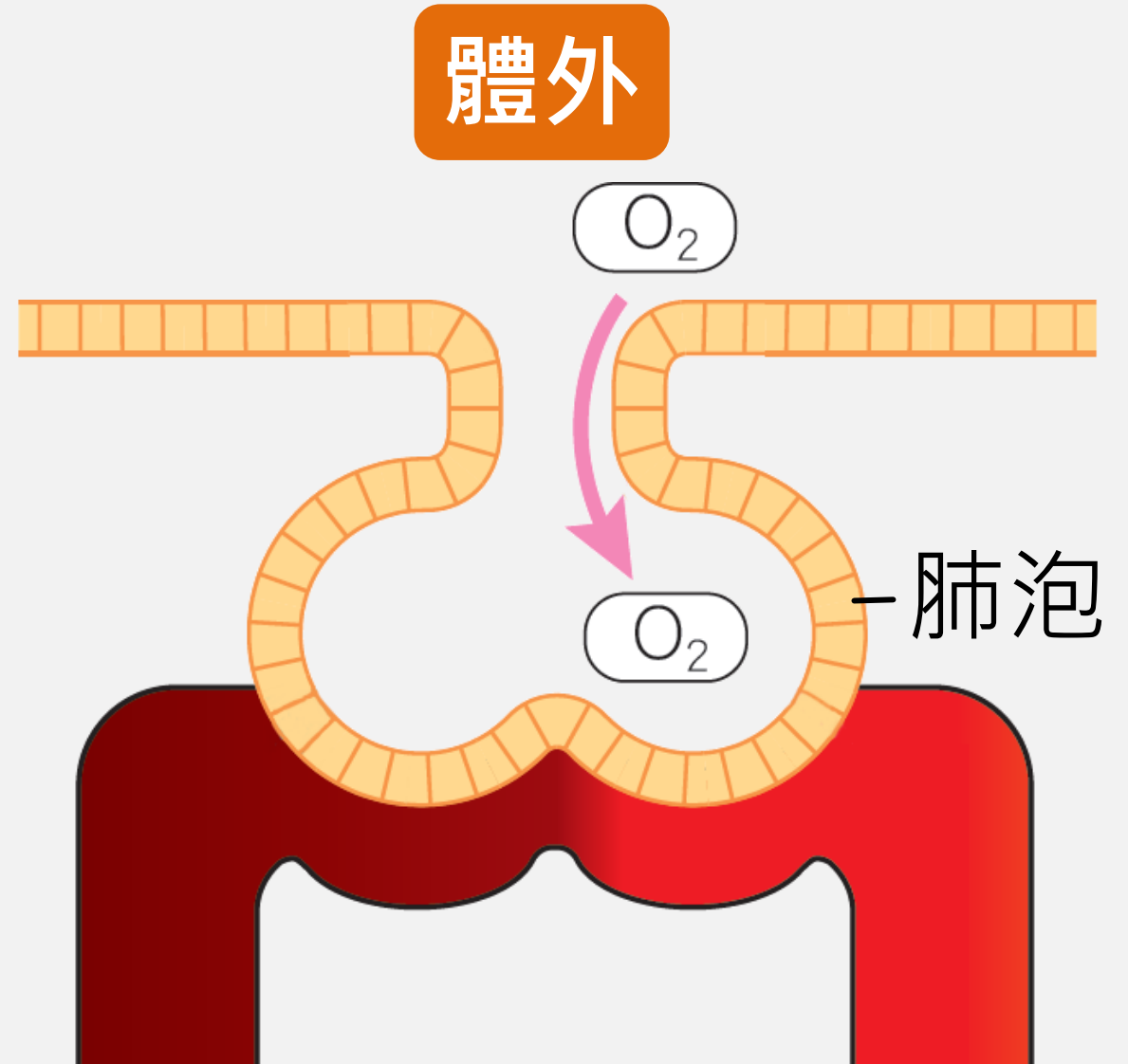


可加速排出二氧化碳、
提高氧氣濃度

4.人體的呼吸運動與呼吸作用

人體的呼吸運動與呼吸作用

- 人體透過呼吸運動吸入氧氣。

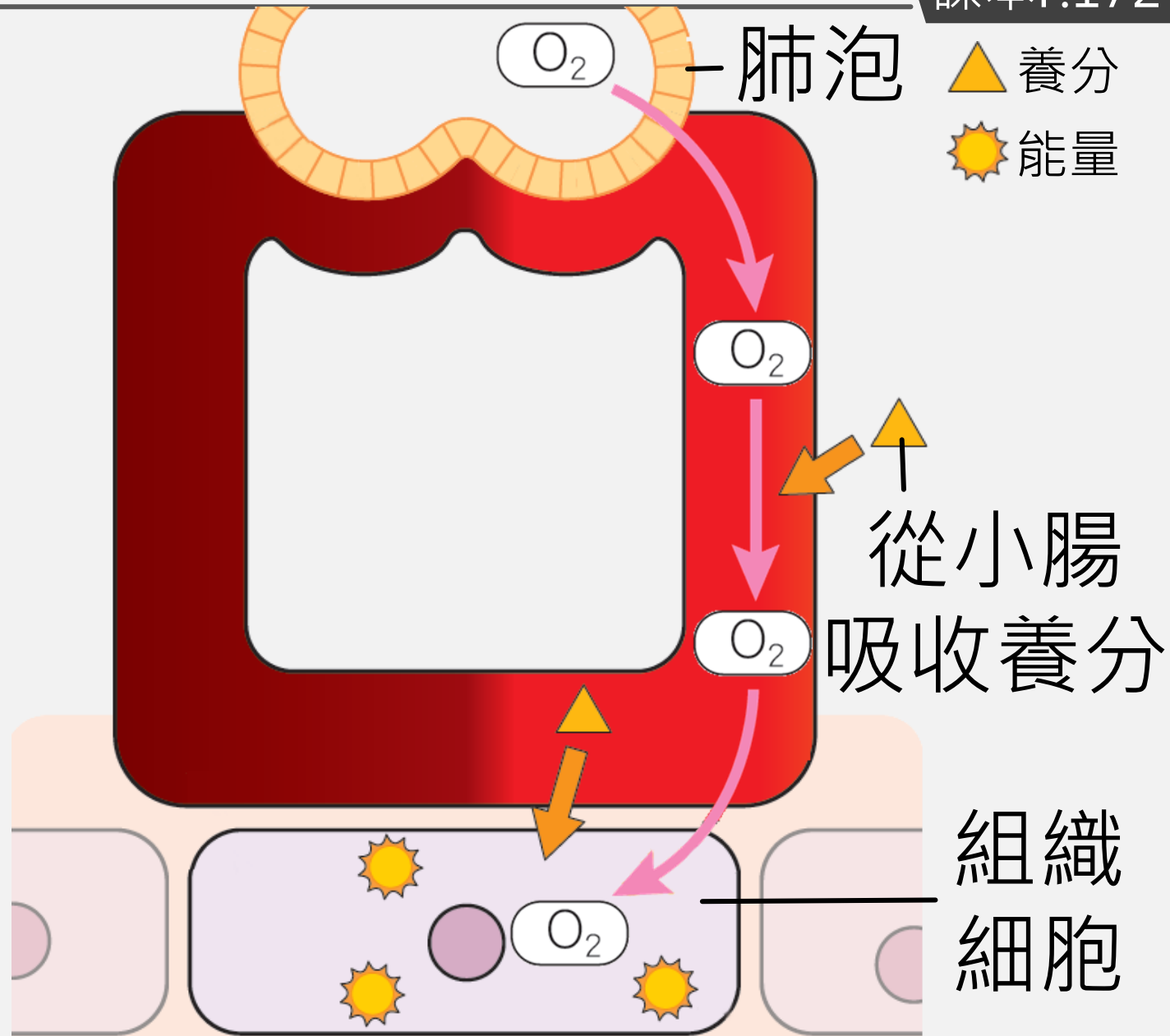


人體的呼吸運動與呼吸作用

- 氧氣和養分經由血液運送至細胞，可供細胞進行呼吸作用。

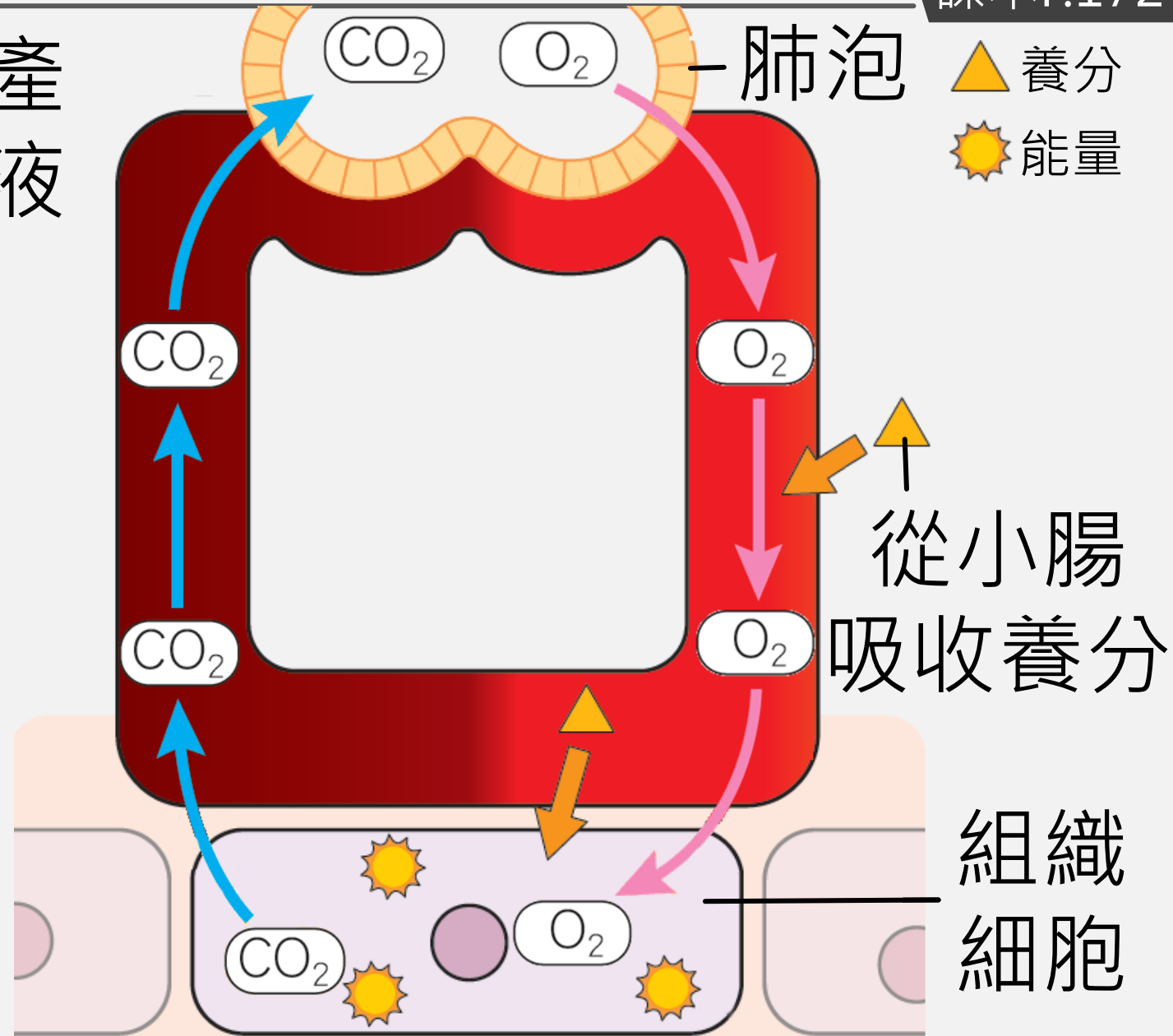
呼吸作用

細胞利用氧氣將養分分解，產生能量與二氧化碳



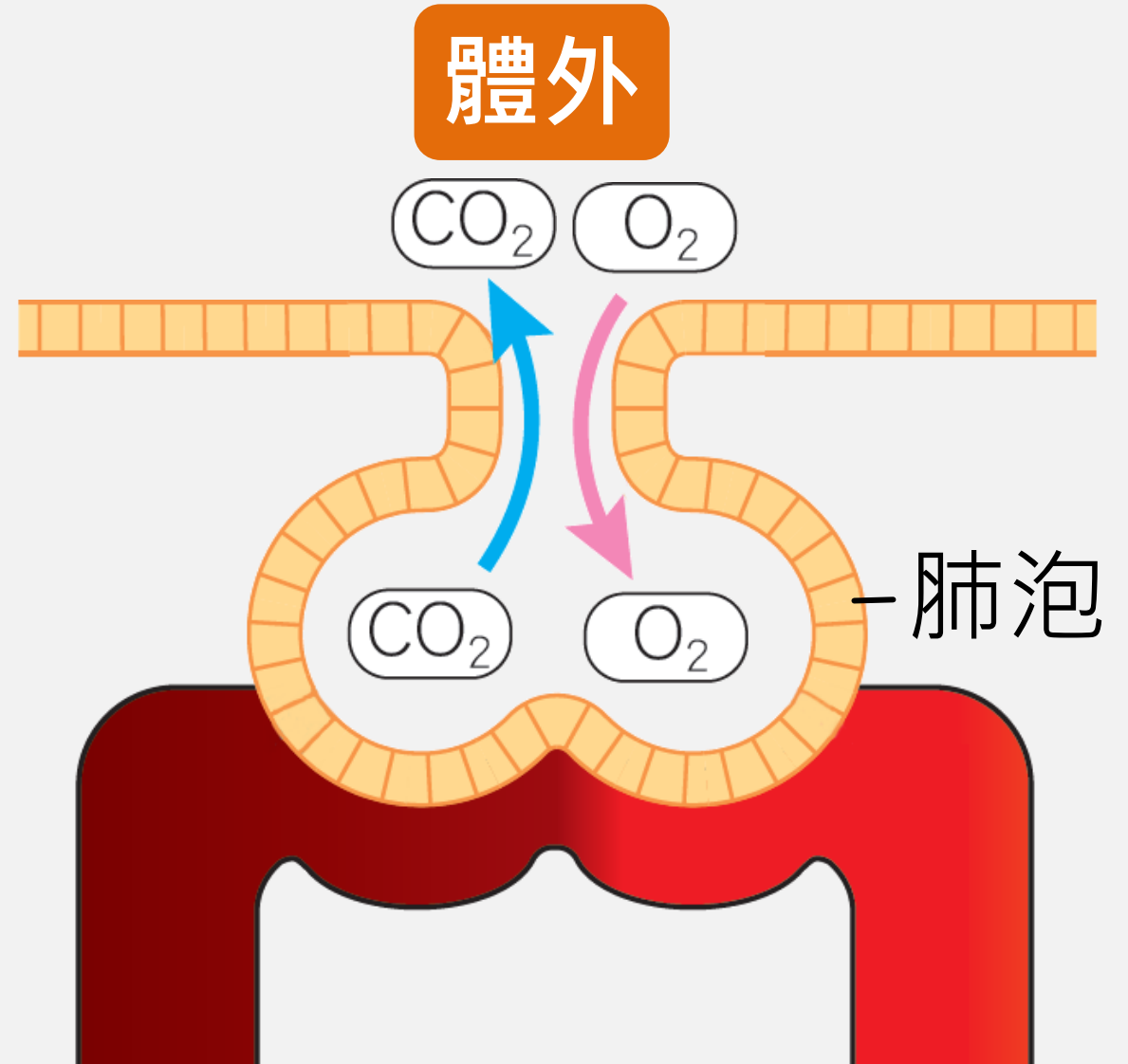
人體的呼吸運動與呼吸作用

- 能量可供細胞利用，產生的二氧化碳經由血液攜帶並運送回到肺。



人體的呼吸運動與呼吸作用

- 二氧化碳經由呼氣排出體外。



實驗5.2

呼吸作用的觀察

PPT

實驗

【108會考】



當人體呼吸系統內氣體由肺泡往支氣管、氣管移動，此時進行呼吸運動的相關構造之變化，下列何者最合理？

(A)肺漸變大 (B)橫膈上升 (C)胸腔變大 (D)肋骨上舉。

解 (B)。

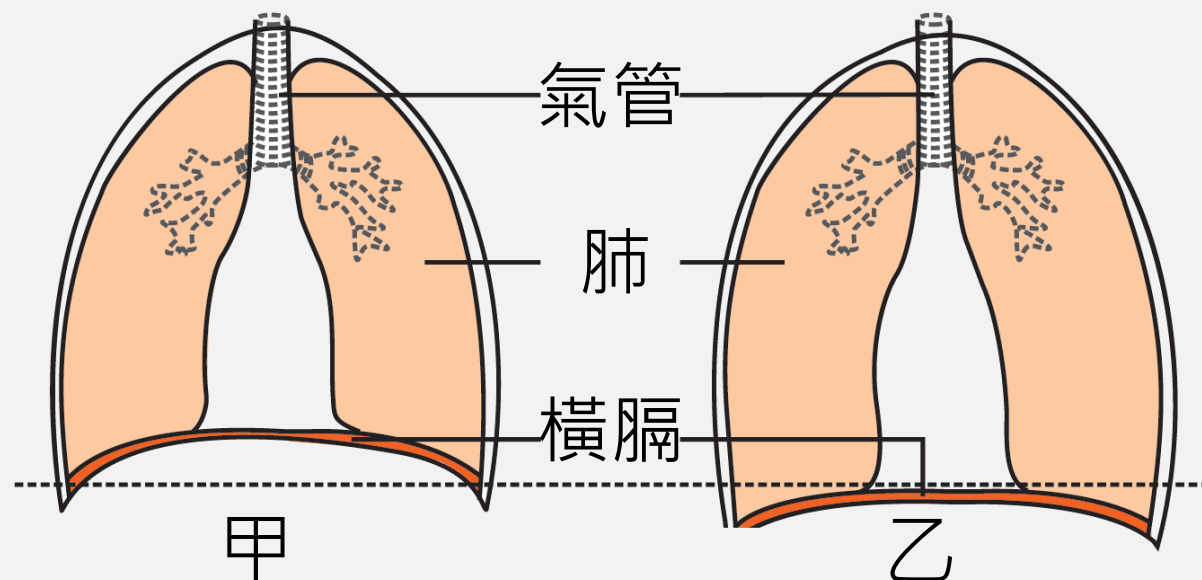
氣體由肺泡往支氣管、氣管移動，最終送出至人體外，為呼吸運動中的呼氣，故：肺漸變小、橫膈上升、肋骨下降、胸腔變小。

【104會考】



附圖為人體進行呼吸運動時，橫膈位置變動的示意圖。利用藍色氯化亞鈷試紙可檢測人體呼出氣體中的某物質。有關呼氣時橫膈位置的變化及可使試紙變色的物質，下列何者正確？

- (A) 甲→乙，水
- (B) 甲→乙，二氧化碳
- (C) 乙→甲，水
- (D) 乙→甲，二氧化碳。



解 (C)。

呼氣時，橫膈上舉、肋骨下降、胸腔和肺的體積縮小，氣體由肺臟流出體外，故為乙→甲；藍色氯化亞鈷試紙可檢測水，當檢測物含有水氣時，試紙會變成粉紅色。



自然暖身操

蚯蚓不是都住在土裡嗎？為什麼下過雨後，就全部跑出來？

解答

雨後土壤因積水而造成空氣減少，蚯蚓為了換氣會爬出地面。

5.2 呼吸與氣體的恆定

結束