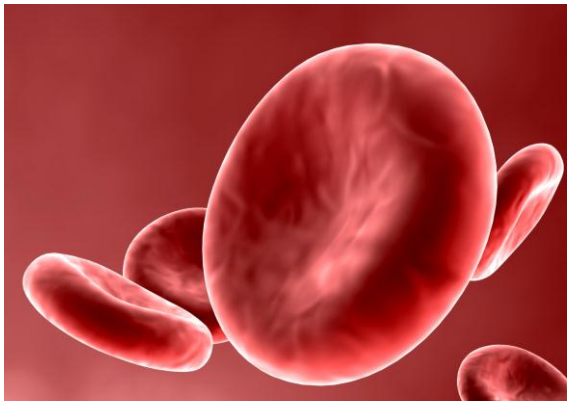
7.3 呼吸氣體的轉運（課本 p. 7-16）

A. 氧的轉運（課本 1B，p. 7-16）

- 在血液內，氧主要由(1) _____ 運送。



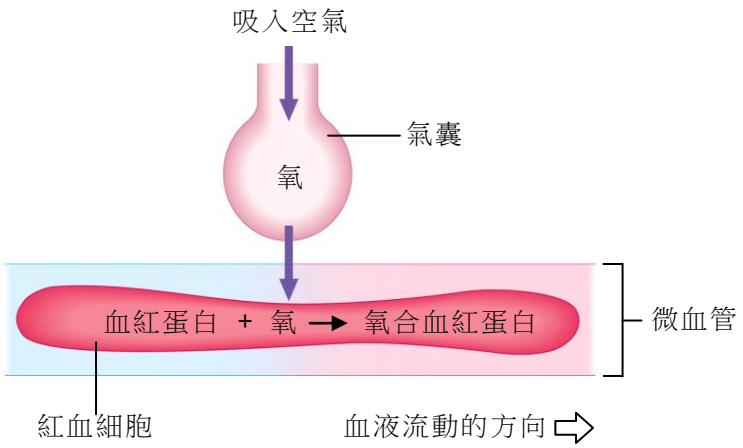
▲ 紅血細胞的電腦繪圖

- 紅血細胞適應運送氧的特徵：

特 徵		適應方式	
I	載有大量**血紅蛋白** (haemoglobin)	a	**縮短**氧進出紅血細胞內層的**距離**，使氧能更快與血紅蛋白結合，也能更快離開紅血細胞
II	呈**雙凹圓盤狀**	b	騰出**更多空間以容納更多血紅蛋白**
III	成熟後**沒有細胞核**	c	大大增加紅血細胞的**表面積與體積比**，使氧能更快速地擴散進出細胞
		d	容許紅血細胞攜帶大量氧

I: (2) _____ II: (3) _____ & (4) _____ III: (5) _____

氧從氣囊進入血液



1 肺內的空氣不斷被新鮮空氣取代，因此氣囊中的**氧濃度**(6) _____（低 / 高）。

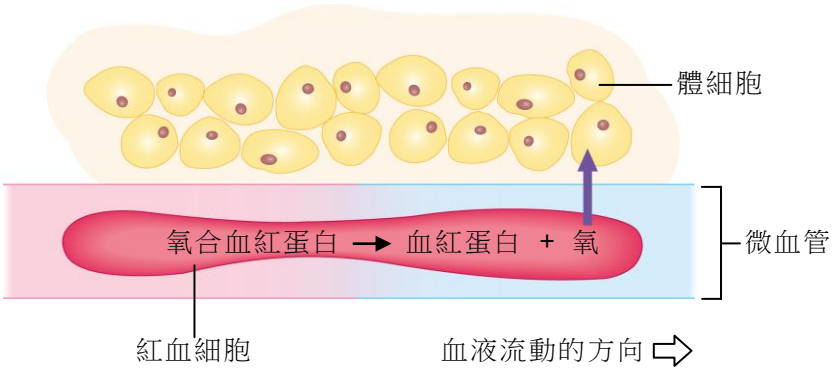
2 氣囊內的氧**擴散**進入紅血細胞。

3 氧與血紅蛋白**結合**，形成(7) _____。氧合血紅蛋白使血液呈鮮紅色。

血紅蛋白 + 氧 → 氧合血紅蛋白

4 紅血細胞運送氧合血紅蛋白到身體的各個組織。

氧從血液進入體細胞



1 組織中的體細胞不斷消耗氧來進行呼吸作用，因此組織中的**氧濃度**(8) _____。

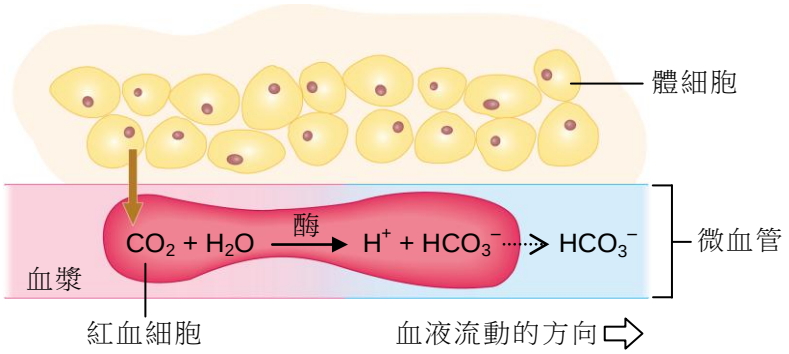
2 紅血細胞中的氧合血紅蛋白**分解**，釋出血紅蛋白和氧。

氧合血紅蛋白 → 血紅蛋白 + 氧

3 氧擴散進入體細胞。此時血液呈紫紅色。

B 二氧化碳的轉運（課本 p. 7-18）

二氧化碳從體細胞進入血液



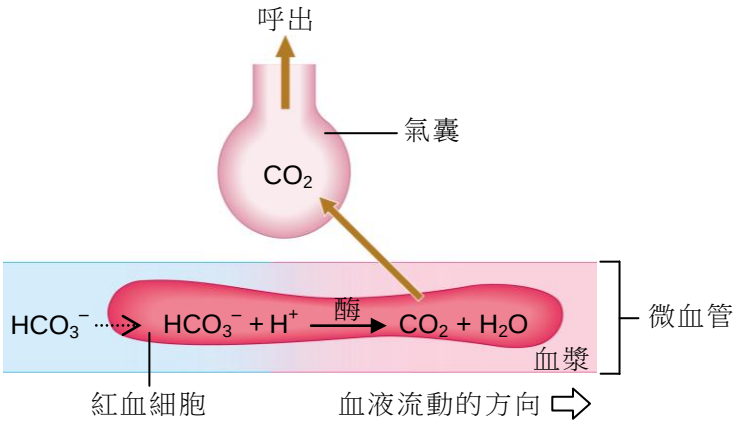
1 組織中的體細胞不斷進行呼吸作用，產生二氧化碳，因此組織中的**二氧化碳濃度**(9) _____（低 / 高）。

2 大部分二氧化碳**擴散**進入**紅血細胞**，**與**(10) _____ **產生化學反應**，生成(11) _____。

二氧化碳 + 水 $\xrightarrow{\text{酶}}$ 氫離子 (H^+) + 碳酸氫鹽離子 (HCO_3^-)

3 碳酸氫鹽離子擴散離開紅血細胞，由(12) _____ 運送到氣囊。

二氧化碳從血液進入氣囊



1 呼氣時，二氧化碳不斷從氣囊離開身體，因此氣囊中的**二氧化碳濃度**(13) _____（低 / 高）。

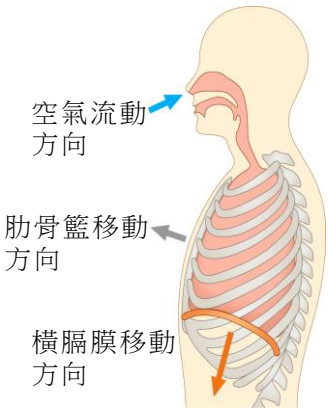
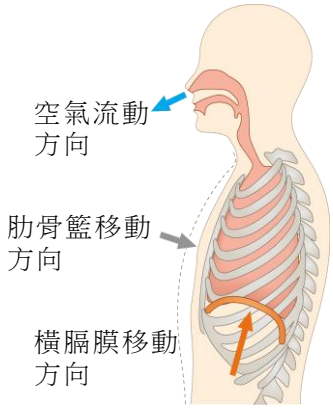
2 血漿內的碳酸氫鹽離子進入紅血細胞，並**分解**成二氧化碳和水。

碳酸氫鹽離子 (HCO_3^-) + 氫離子 (H^+) $\xrightarrow{\text{酶}}$ 二氧化碳 + 水

3 二氧化碳擴散進入血漿，然後進入氣囊，最後呼出體外。

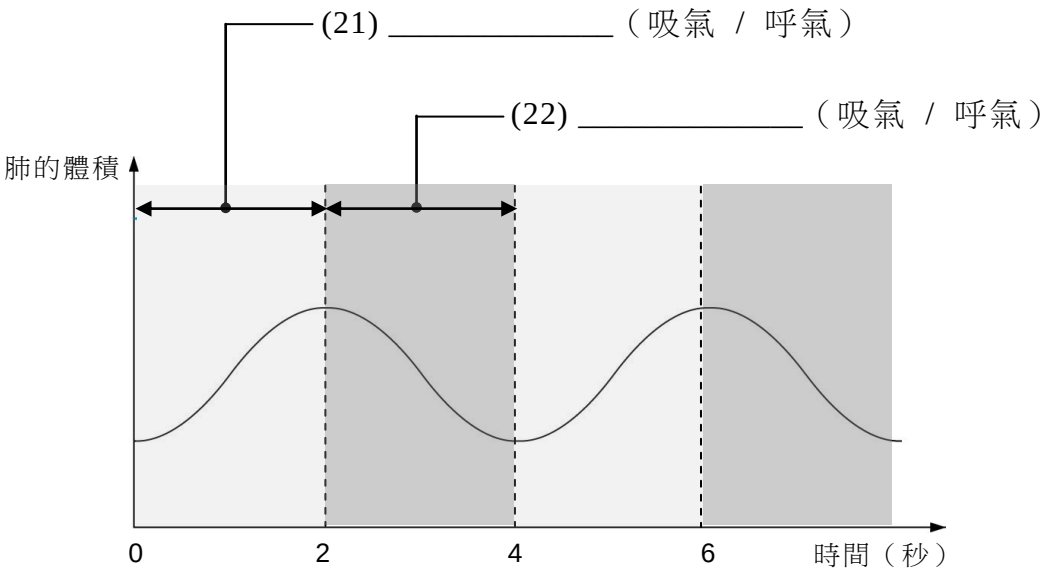
7.4 換氣的機制（課本 p. 7-20）

- 人類必須進行**換氣** (ventilation)，把新鮮空氣帶進肺，以維持氣囊的高 (1) _____ 含量，同時從肺運走(2) _____。
- 換氣包括(3) _____ (inhalation) 和(4) _____ (exhalation) 兩個 過程。

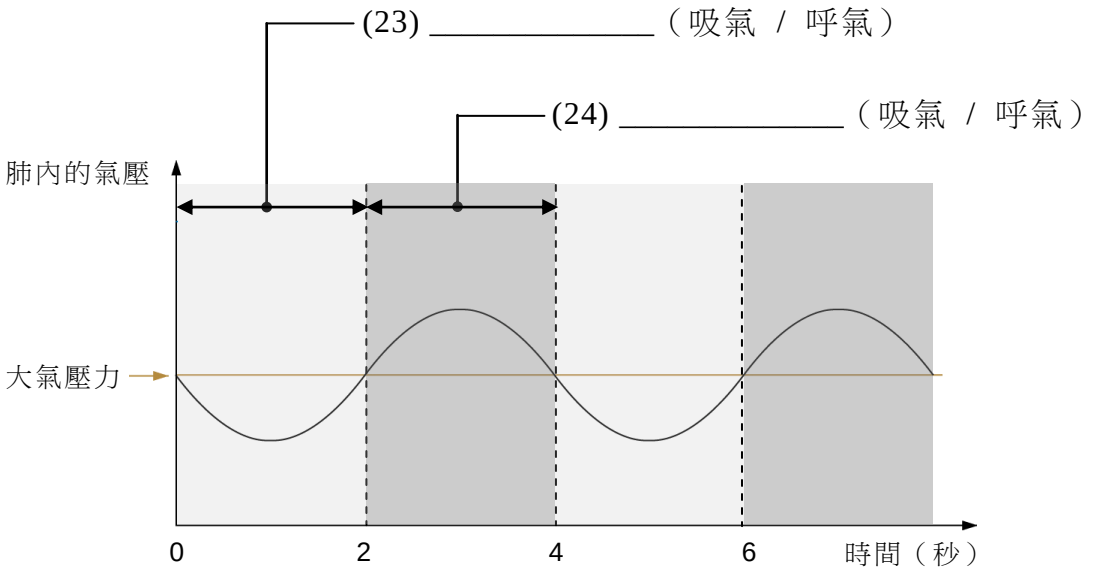
	吸 氣	呼 氣
		
肋間肌	(5) _____ （收縮 / 放鬆）	(13) _____ （收縮 / 放鬆）
肋骨籃	(6) _____（向上 / 向下）和(7) _____（向內 / 向外）移動	(14) _____（向上 / 向下）和(15) _____ （向內 / 向外）移動
橫膈膜肌肉	(8) _____ （收縮 / 放鬆）	(16) _____ （收縮 / 放鬆）
橫膈膜	(9) _____ （回復拱形 / 拉平）	(17) _____ （回復拱形 / 拉平）
胸腔的體積	(10) _____ （增加 / 減小）	(18) _____ （增加 / 減小）
肺的體積	(11) _____ （增加 / 減小）	(19) _____ （增加 / 減小）
肺內的	(12) _____（低 / 高）	(20) _____（低 / 高）

氣壓	於大氣壓力	於大氣壓力
空氣流動	進入肺內	排出肺外

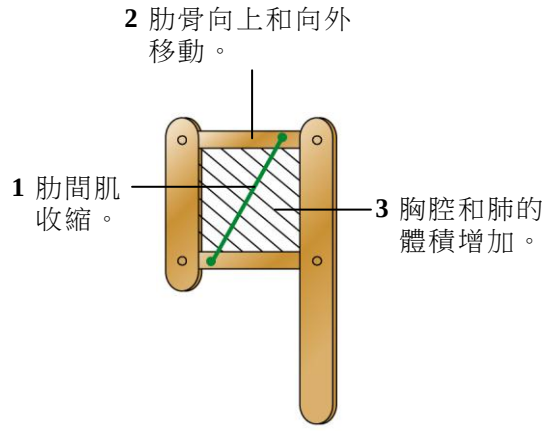
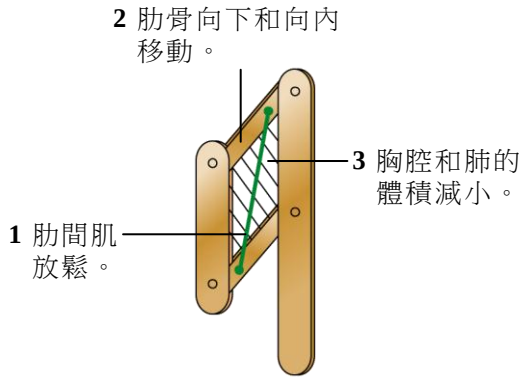
- 呼吸時，肺的體積和肺內的氣壓會出現週期性的變化。
- 吸氣和呼氣時肺體積的變化：

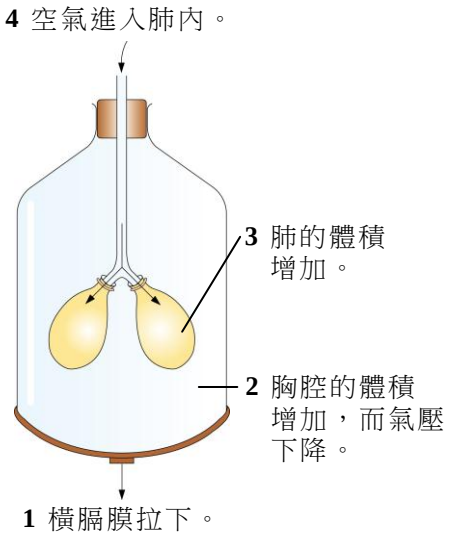
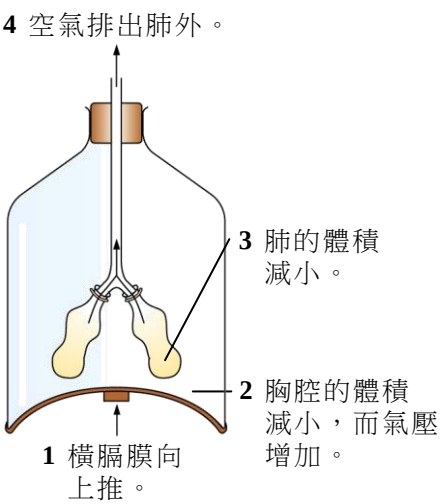


- 吸氣和呼氣時肺內氣壓的變化：



- (25) _____ 模型可用來模擬肋骨在吸氣和呼氣時的移動情況。
- 在這個模型中，垂直的棒代表脊柱和(26) _____，水平的棒代表 (27) _____，橡皮帶則代表(28) _____。

吸 氣	呼 氣
	

- (29) _____ 模型可用來模擬橫膈膜在吸氣和呼氣時的移動情況。
- 在這個模型中，橡皮膜代表(30) _____，鐘形罩代表(31) _____，氣球則代表(32) _____。

吸 氣	呼 氣