

Membrane Transport

❖ *Passive (Physical) Processes:*

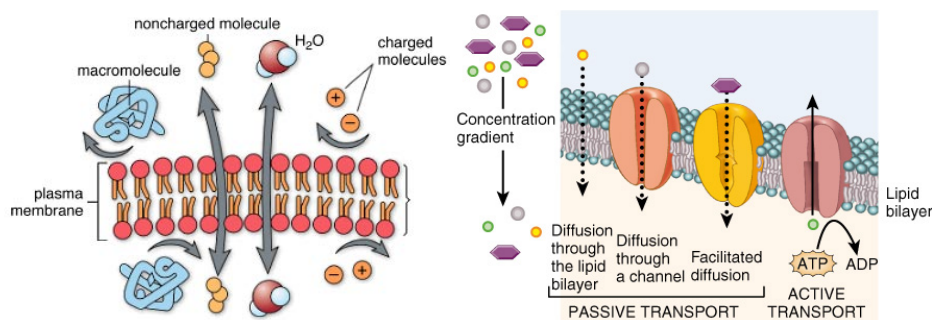
- Simple diffusion
- Facilitated diffusion
- Osmosis
- Filtration

❖ *Active (Physiological) Processes:*

- Active transport
- Endocytosis & Exocytosis
- Transcytosis

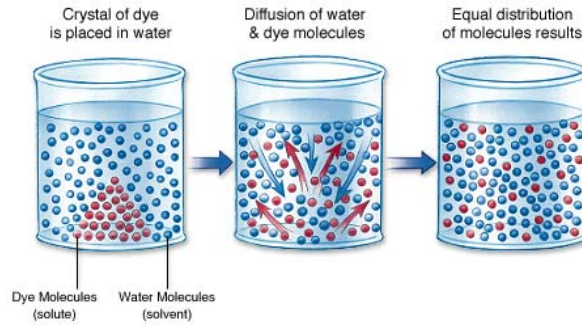
1

Membrane Transport



2

Simple Diffusion



3

Osmosis

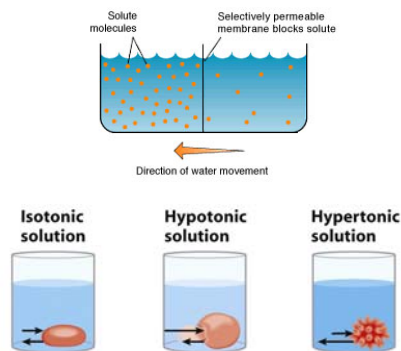


表 2-3 與溶液之滲透度與張性有關的名詞

等張性	包含有 300 mOsmol/L 無穿透性之溶質的溶液，不考慮能夠穿過細胞膜溶質的濃度
高張性	包含有超過 300 mOsmol/L 無穿透性之溶質的溶液，不考慮能夠穿過細胞膜溶質的濃度
低張性	包含有低於 300 mOsmol/L 無穿透性之溶質的溶液，不考慮能夠穿過細胞膜溶質的濃度
等滲性	包含有 300 mOsmol/L 溶質的溶液，不考慮這些溶質是否能夠穿過細胞膜
高滲性	包含有超過 300 mOsmol/L 溶質的溶液，不考慮這些溶質是否能夠穿過細胞膜
低滲性	包含有低於 300 mOsmol/L 溶質的溶液，不考慮這些溶質是否能夠穿過細胞膜

4

Mediated-Transport System

Facilitated diffusion

Active transport

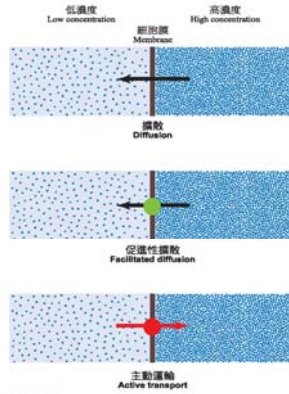


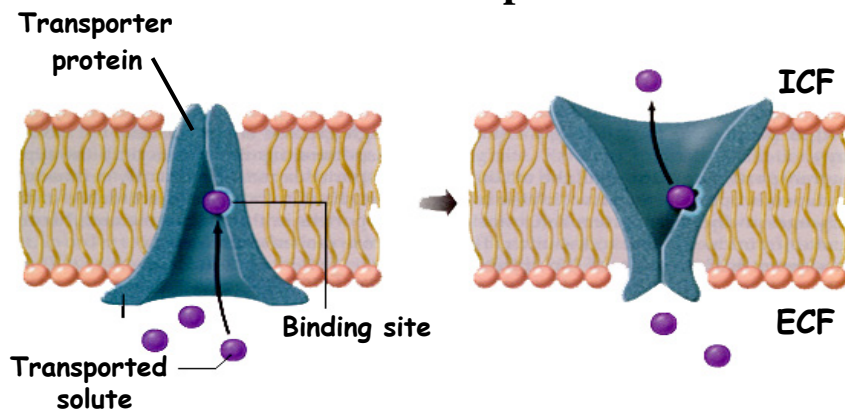
圖 2-10 穿過細胞膜的溶質淨流量之方向：擴散（由高濃度往低濃度）；促進性擴散（由高濃度往低濃度）；及主動運輸（由低濃度往高濃度）。圖中交界處有顏色的圓圈代表細胞膜上之轉運子。

5

Mediated-Transport System

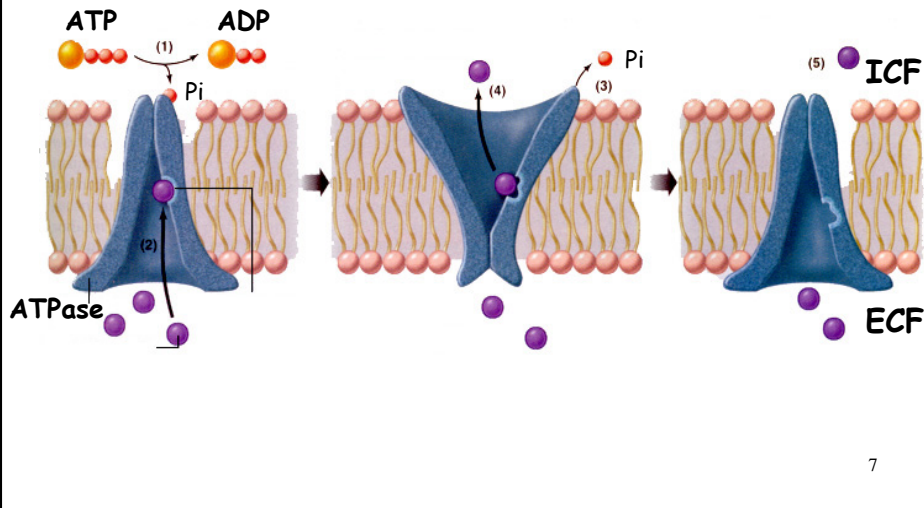
Facilitated diffusion

Active transport

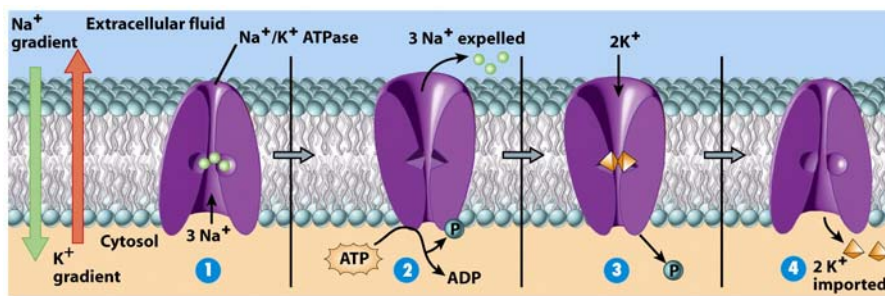


6

Primary Active Transport



Primary Active Transport



- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. Na ⁺ binding | 4. K ⁺ binding |
| 2. ATP split | 5. Phosphate release |
| 3. Na ⁺ pushed out | 6. K ⁺ is pushed in |

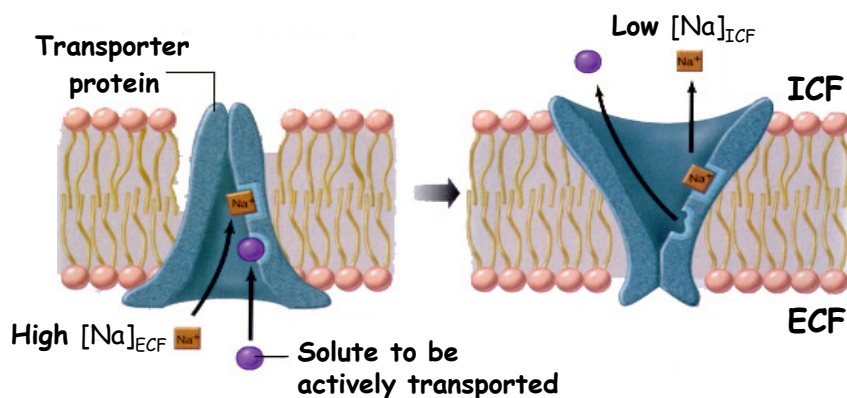
3 Na⁺ ions removed from cell as 2 K⁺ brought into cell

Digitalis

- Slows the sodium pump, which lets more Na^+ accumulate heart muscle cells.
- Less Na^+ concentration gradient across the membrane
- $\text{Na}^+/\text{Ca}^{+2}$ antiporters slow down so more Ca^{+2} remains inside the cardiac cells
- Strengthening the force of contraction
- Balance between concentration of Na^+ and Ca^{+2} in cytosol & extracellular fluid is important

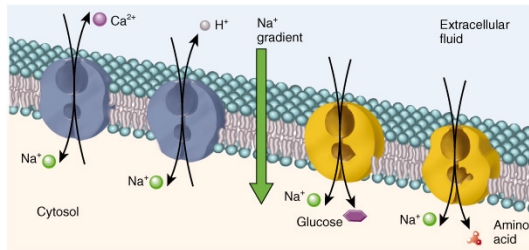
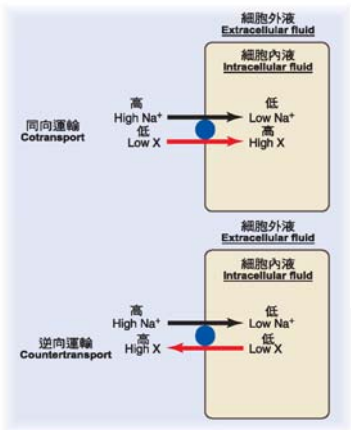
9

Secondary Active Transport



10

Secondary Active Transport



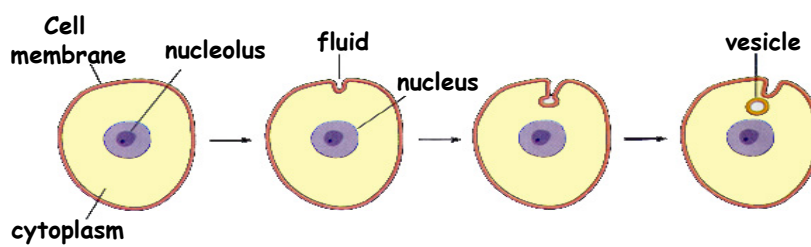
(a) Antiporters

(b) Symporters

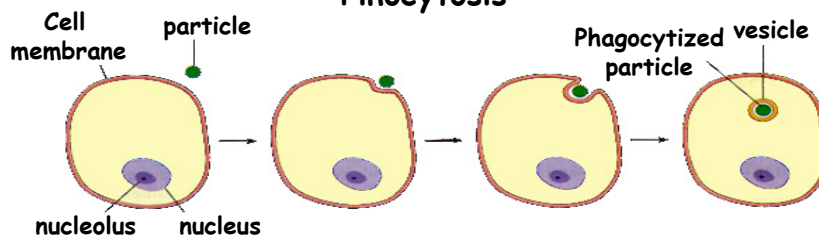
One in & one out

Both going in

Endocytosis

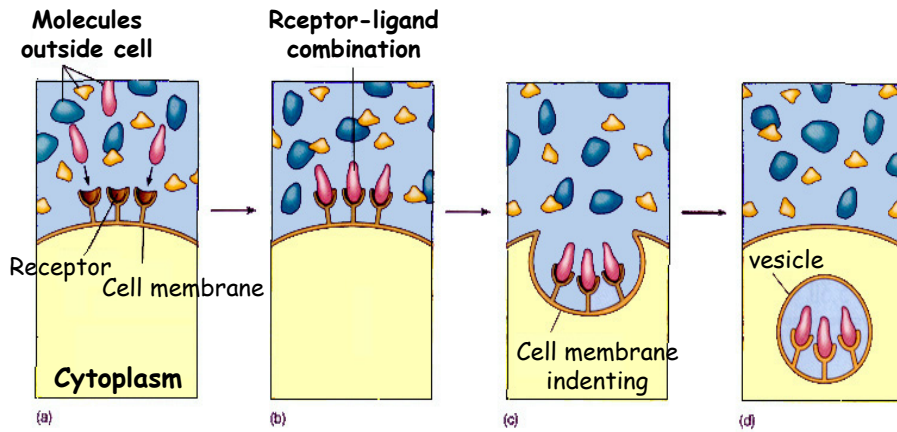


Pinocytosis



Phagocytosis

Endocytosis



Receptor-mediated endocytosis

13

表 2-2 溶質分子通過細胞膜之路徑的主要特性

	擴散		輔助運輸		
	穿過脂質雙層	穿過蛋白質通道	促進性擴散	初級主動運輸	次級主動運輸
淨流的方向	高濃度往低濃度	高濃度往低濃度	高濃度往低濃度	低濃度往高濃度	低濃度往高濃度
平衡或穩定狀態	$C_o = C_i$	$C_o = C_i^*$	$C_o = C_i$	$C_o \neq C_i$	$C_o \neq C_i$
使用插入膜蛋白	無	有	有	有	有
在高濃度時是否會出現飽和狀態	無	無	有	有	有
化學特異性	無	有	有	有	有
使用能量與來源	無	無	無	有：ATP	需有：離子梯度 (通常是鈉離子)
利用此路徑通過細胞膜之分子	非極性： O_2 、 CO_2 、脂肪酸	離子： Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+}	極性：葡萄糖	離子： Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 H^+	極性：胺基酸、葡萄糖、某些離子

*在細胞膜電位存在的狀況下，在平衡狀態時，細胞內液與細胞外液的離子濃度是不會相等的。

14