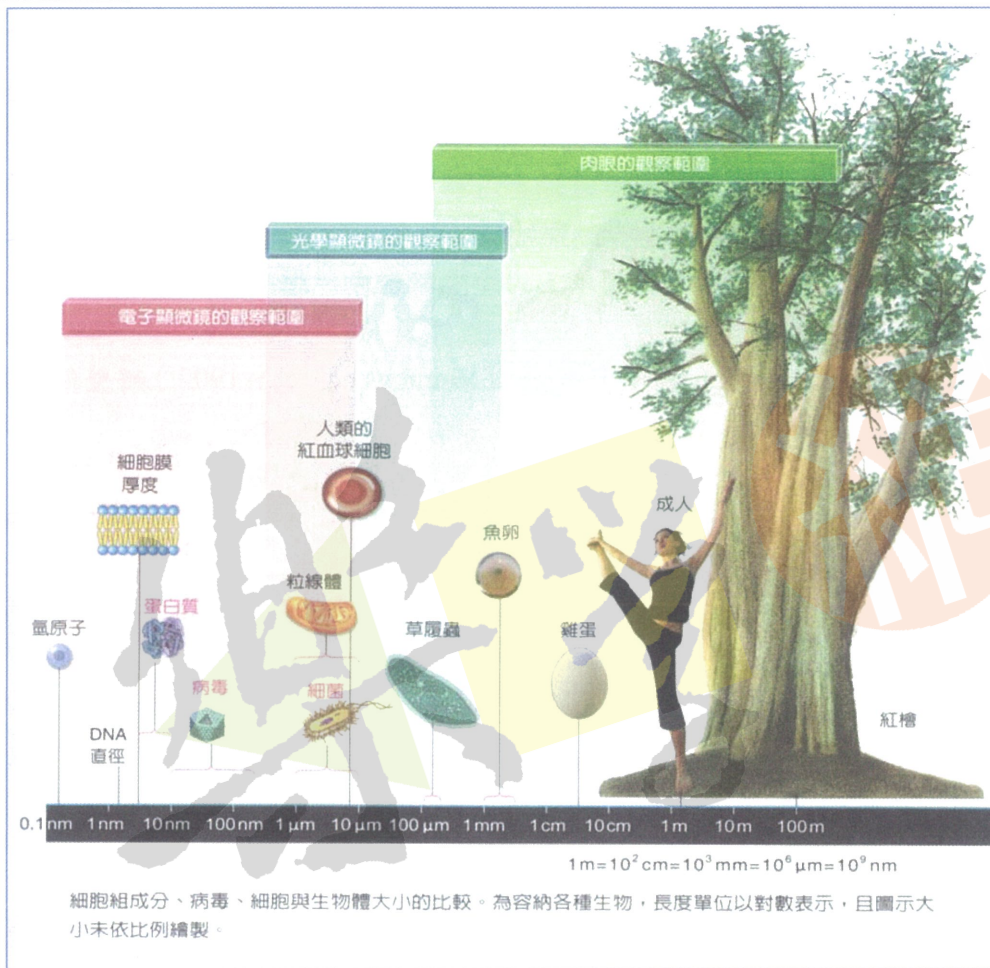




第一章 細胞的構造與功能

細胞學說



細胞的發現

1. 英國人虎克 (Robert Hooke, 1635~1703)

- (1)改良簡單的顯微鏡，製成放大倍率較高(100 倍)的「複式顯微鏡」。
- (2)他觀察礦物、小動物及植物等，並詳細畫圖、出版了「微生物圖誌」一書。
- (3)他以軟木塞切片之觀察，發現這些物體皆由一個一個的基本小單位所組成，因此將這些構造的小單位命名為「cells(cellulae)」(細胞)。

2. 第一個真正觀察到「活細胞」的人是荷蘭的科學家雷文霍克 (Antonie Van Leeuwenhoek, 1632~1723)，他磨製了放大倍率 270 倍的鏡片，觀察到水中的微生物：細菌，是最早描繪細菌外型的科學家，也觀察了動物的血球與精子。

生物

3.英國植物學布朗，他使用了放大倍率 300 倍的複式顯微鏡觀察蘆葦及蘭花，他注意到這些植物的細胞內都有一個球狀的構造，他稱之為「核」。細胞核的發現幫助以後的學者歸納、提出「**細胞學說**」。

4.細胞學說：

十九世紀初，1838 年德國植物學家許來登（Matthias Schleiden，1804~1881），根據他對植物的觀察，提出「**植物皆由細胞所構成**」；1839 年德國動物學家許旺（Theodor Schwann，1810~1882）也發表「**動物皆由細胞所構成**」的論點，提出動物也具有細胞核的構造，在細胞核外有流動的物質，並發現細胞與細胞之間的界線不像植物細胞明顯。綜合這些觀察結果，許來登和許旺於 1839 年提出了細胞學說：所有生物體均由一個或一個以上的細胞所組成，細胞是所有生物體的構造及功能單位。

5.1855 年德國生理學家菲可（魏修）（Rudolf Virchow，1821~1902）將整個細胞學說歸納為下列三要點：

- (1)所有生物體皆由細胞所組成。
- (2)細胞是生物體構造與功能的基本單位。
- (3)細胞由原已存在的細胞分裂而來。

✍️…聖鈞小語：科學方法

- 1.科學方法的研究始於觀察。
- 2.再由觀察衍生出若干問題。
- 3.科學家的創意在於觀察和蒐集有關問題的事件之後，能夠提出假說，假說是對問題的暫時性解說，用來解釋已知的事件，並且能夠預測相似問題的研究結果。
- 4.依據假說可以進一步演繹出推論，推論是可觀察與考驗的現象。
- 5.試驗（實驗）則是用以測試推論是否與自然現象或實驗室經驗相符。
- 6.經過多次的試驗，累積足夠的研究數據之後，確立了假說的重現性與重要性，假說就可以形成學說。



細胞的構造

細胞的形態與大小，因種類的不同而異，但是基本構造都十分相似。所有的細胞都具有細胞膜、細胞質，而根據細胞是否具有細胞核以及胞器的構造，可將細胞分為原核細胞與真核細胞。

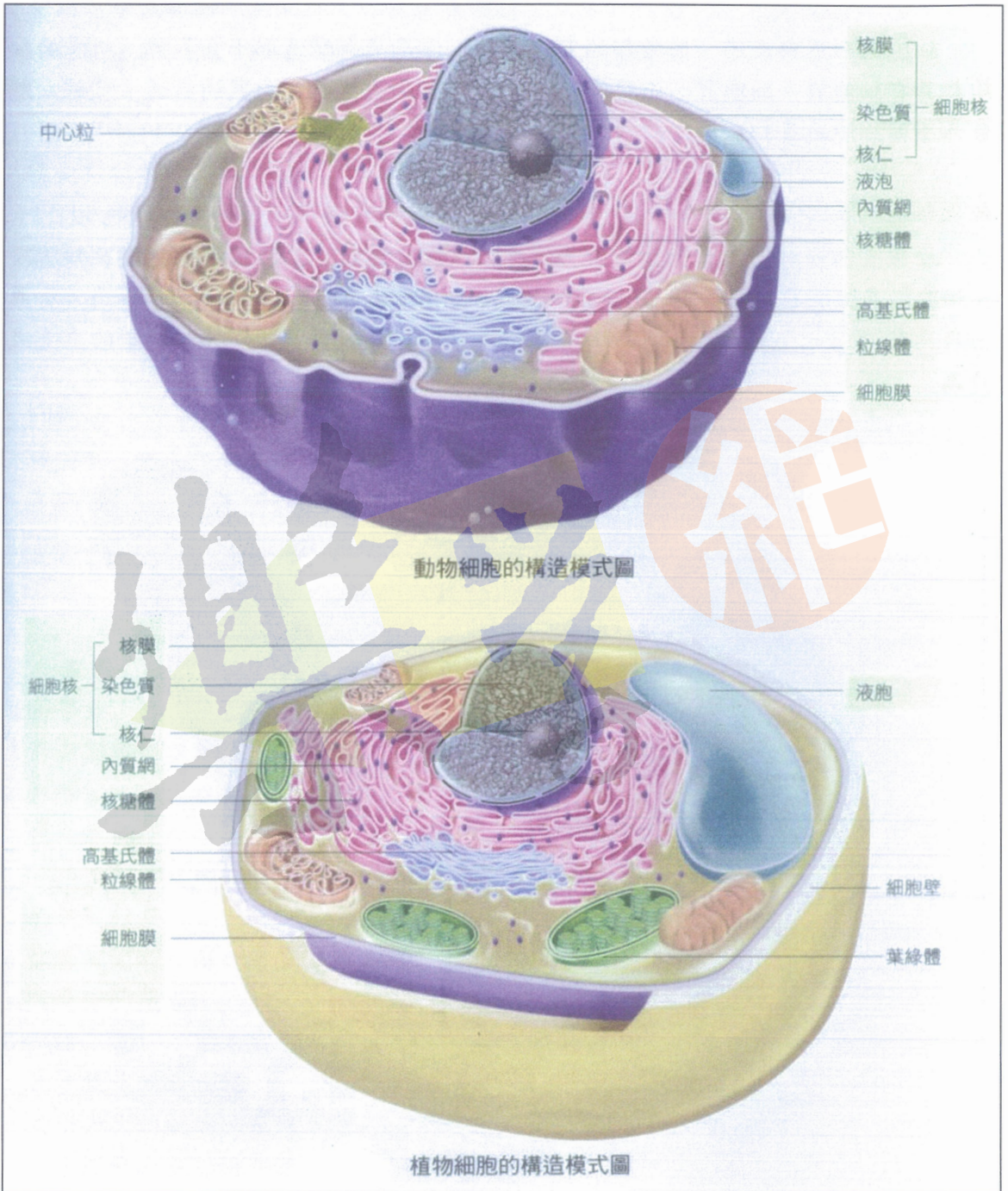
原核細胞的構造

原核生物如細菌及藍綠菌等，其細胞構造有染色體、細胞質、細胞膜及細胞壁。細胞沒有核膜包圍遺傳物質，也沒有各種具有特化形態與功能的膜質構造—胞器，只具有_____。原核細胞的細胞壁組成與植物細胞壁不同，其細胞壁的主要成份為_____。



生物

真核細胞的構造與功能



(※補充內容)

細胞的化學組成

1. 細胞是生物體構造與功能之基本單位。
2. 組成人體細胞的主要元素有十幾種，其中最豐富的元素是氧、碳、氫、氮。
3. 構成細胞的物質為原生質，由細胞膜、細胞質與細胞核三部分組成。
4. 原生質的成分：(1) _____、(2) _____、(3) _____、(4) _____、(5) _____及少許的 _____ 與 _____。
5. 原生質的組成常隨細胞的種類或情況而有所不同。

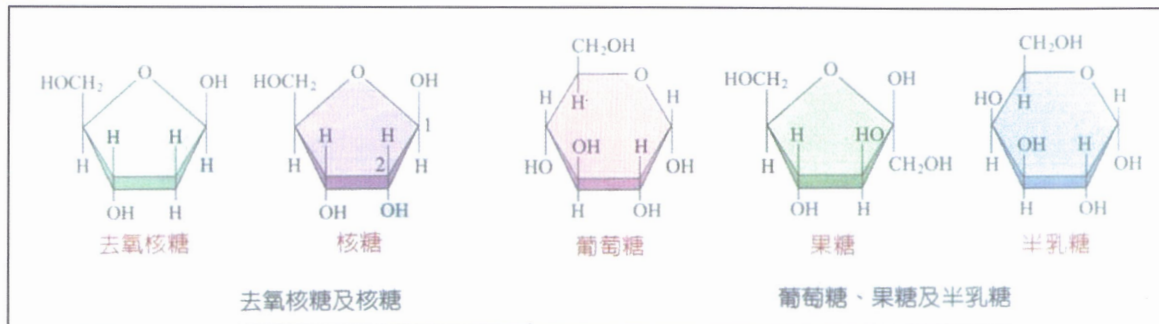
水 (H₂O)

1. 為維持生命所必需的物質。
2. 細胞內含水量常因細胞種類而異，一般細胞含量可達 65%，可說是生物細胞中含量最多的分子。如水母的細胞中含水量可達 97%；人的骨細胞含水約 20%，人的腦細胞含水約 85%。
3. 生物各構造中的含水量不等，種子、花粉、骨骼含水量較少，所以質地較堅硬；腦細胞含水量較多，質地則較柔軟。
4. 水在細胞內的功用：
 - (1) **水是最佳溶劑**：物質必須先溶於水才容易進行化學反應及運輸。
 - (2) **水具有輕微的解離度**：水可以輕微解離為氫離子 (H⁺) 和氫氧離子 (OH⁻)，可影響酵素活動。
 - (3) **水具較高之比熱**：生物體代謝所產生之熱能由體內的水分吸收，當熱量過多時由汗液中之水分散發到體外，故在體內具調節體溫之功能。
 - (4) **水具有內聚力及附著力**。

醣類 (碳水化合物) (C_n(H₂O)_n)

1. 由 C、H、O 三種元素以約為 1：2：1 的比例組合的化合物。
2. 糖的種類：
 - (1) **單醣類**：醣類中最簡單的分子，不能用水解的方法分解成更簡單的糖。
 - (a) 五碳糖：去氧核糖與核糖。
 - (b) 六碳糖：
 - ① 葡萄糖：含量最多的單糖；存在血液中的葡萄糖稱為**血糖**。
 - ② 果糖：存在於水果與蜂蜜中。
 - ③ 半乳糖：腦細胞中所需之最主要的單糖。

生物



(2) 雙糖類 ($C_{12}H_{22}O_{11}$) : 由兩分子的單糖分子組合並失去一分子的水而形成。

(a) 麥芽糖 : _____

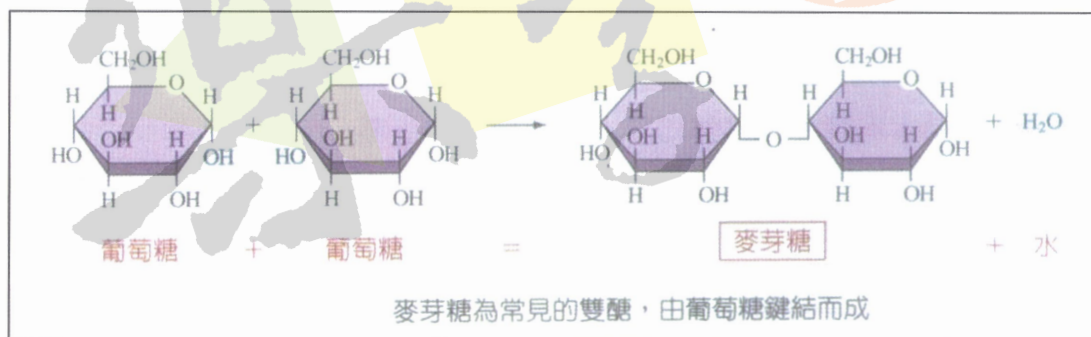
- ① 製造啤酒及威士忌的原料。
- ② 由植物製造或動物消化澱粉時產生。

(b) 蔗糖 : _____

- ① 植物體內運輸的主要產物。
- ② 儲存於植物的根或莖中。

(c) 乳糖 : _____

多存在於哺乳動物的乳汁中。



(3) 寡糖 : 含 3~10 個單糖，甜味低，不被消化酶所分解、不產生熱量、具水溶性膳食纖維的效果。

- (a) 可改善便秘。
- (b) 促使腸內益菌的滋生。

(4) 多醣類 : 醣類中分子最大者，澱粉、肝糖和纖維素。

- (a) 澱粉 : 植物用來貯藏能量的一種化學物質。
- (b) 肝糖 : 又稱動物澱粉，是動物貯存能量的物質，貯藏在動物的肝臟和肌肉中。
- (c) 纖維素 : 構成植物細胞壁的成分，可以說是植物體含量最豐富的有機化合物。
- (d) 多醣分子 ($C_6H_{10}O_5$)_n，形成多醣時放出 $n-1$ 個 H_2O 。

3. 醣類的功能：

- (1) 作為細胞內主要的燃料 (4Kcal/g)，供應代謝作用的所需能量。
- (2) 生物體內可轉化為胺基酸和脂質。
- (3) 構成細胞壁保護及維持植物細胞形狀。

脂質

1. 由 C、H、O 元素組成。

2. 種類：

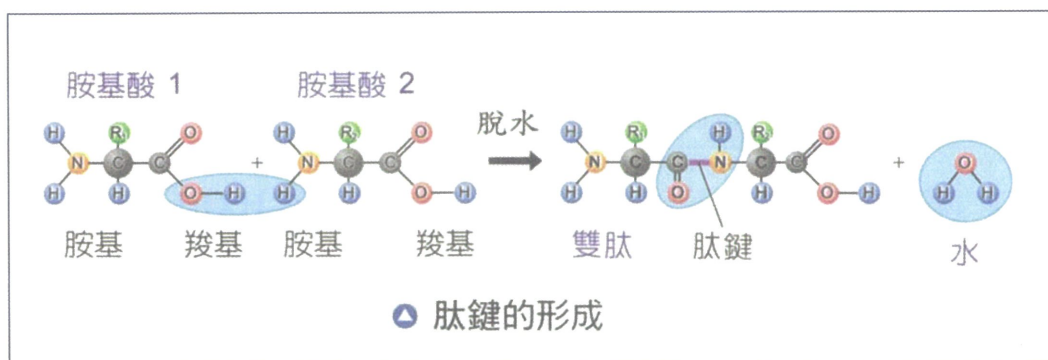
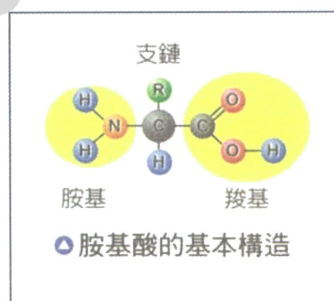
- (1) 中性脂肪 (三酸甘油酯)：是由 _____ 和 _____ 組成，包括：脂肪、油類。
- (2) 磷脂質：由 _____、_____ 和 _____ 組成。
- (3) 固醇類：細胞膜的成分之一，並可用於製造動物的激素，如雄性激素與雌性激素。
- (4) 蠟質：植物角質層的主要成分，可防止水分散失。

3. 脂質的功能：

- (1) 氧化產生能量 (9Kcal/g)。
- (2) 磷脂質是各種膜的主要成分，因此隔絕細胞內各種化學作用。如神經軸突外面包有一層神經膜，膜內含脂肪鞘，有絕緣作用。
- (3) 維持動物體溫，體腔內的脂肪可保護內臟，減少損傷。

蛋白質

- 1. 細胞內含量約為 10~15% 是最多又最重要之有機物。
- 2. 構成蛋白質的小分子：_____，主要有 20 種。
- 3. 其元素有：C、H、O、N、S
- 4. 不同順序的胺基酸以 _____ 互相串聯，成為多肽鏈的蛋白質。蛋白質可以由一個或多個肽類合成。



生物

5. 蛋白質可為能源：_____

(除非糖與脂肪供應不足，才會分解蛋白質)

6. 構成體質：酵素、激素、血紅素、肌肉、骨骼、抗體、毛髮…。

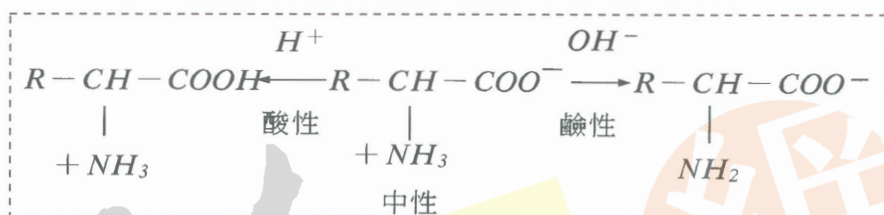
7. 蛋白質可為分類的基礎證據：生物間的親緣關係愈接近，蛋白質構造愈相似。

8. 蛋白質可以為細胞內酸鹼的“緩衝劑”：

(1) 胺基酸 (含胺基 $-NH_2$ ，羧基 $-COOH$)。

(2) 在酸性環境中，羧基可接受 H^+ ，以之中和酸性作用。

在鹼性環境中，胺基可放出 H^+ 與 OH^- 結合為 H_2O 。



核酸

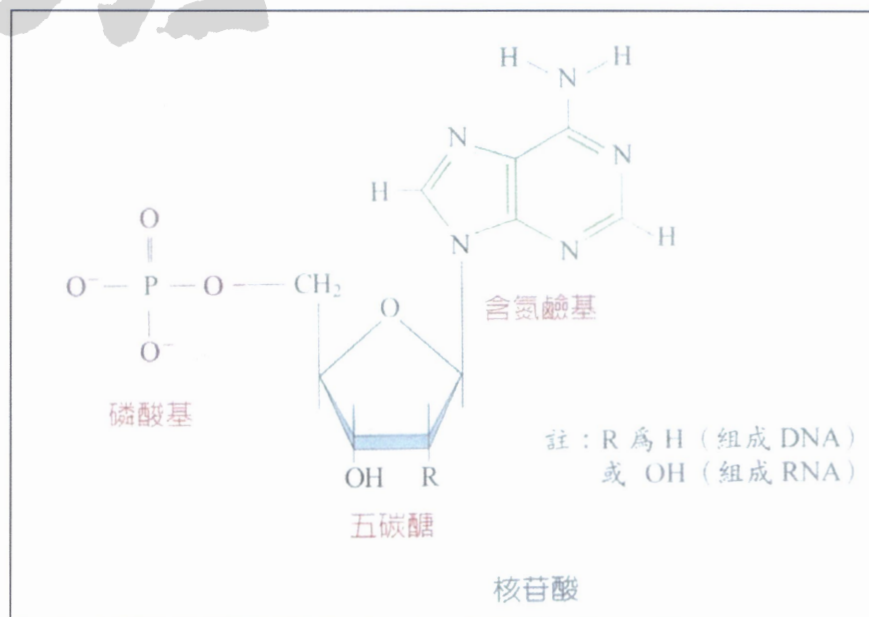
1. 由米契爾 (Miescher) 1869 年發現，1953 年由華生、克立克提出 DNA 的雙股螺旋構造。

2. 核酸的單位為：核苷酸；由多數的核苷酸彼此相接連而成核酸。

(1) 組成分由：C、H、O、N、P 所組成。

(2) 核苷酸由：(a)：_____；(b)：_____；(c)：_____ 構成。

(3) ATP 亦屬細胞內的核苷酸。



3.種類：

- (1)去氧核糖核酸 (DNA)：構成染色體的主要成分，為細胞內的遺傳物質，特定 DNA 上的含氮鹼基皆有特定的排列順序。
- (2)核糖核酸 (RNA)：將 DNA 上的遺傳訊息攜帶至細胞質，以合成蛋白質。

比較 DNA 與 RNA：

	DNA (去氧核糖核酸)	RNA(核糖核酸)
構造單位	去氧核糖核苷酸	核糖核苷酸
組成分(核苷酸)	dAMP、dGMP、dCMP、dTMP	AMP、GMP、CMP、UMP
五碳糖	去氧核糖	核糖
含氮鹽基	A、T、C、G	A、U、C、G
分子量	較大	較小
存在部位	細胞核、粒線體、葉綠體	10%—核仁、核質； 90%—細胞質、粒線體、 葉綠體、核糖體
功用	控制遺傳及間接控制細胞生理	控制蛋白質的合成
合成追蹤標記	用放射線標記的 T 來標記	用放射線標記的 U 來標記
特點	同種生物 DNA 量一定	同一生物體不同組織 RNA 量不同

維生素與無機鹽

1.維生素：是細胞內所需的輔助物質，即擔任輔酶與酵素共同擔任催化作用。

- (1)又稱為維他命。
- (2)在生命體中含量微小，但卻是很重要的有機物。
- (3)維生素是動物不能自行合成的有機物。
- (4)依其溶解性質，可分為水溶性維生素及脂溶性維生素兩類：
 - (a)水溶性維生素：包括維生素 B 群及維生素 C。
 - (b)脂溶性維生素：包括維生素 A、D、E、K。

2.無機鹽類 (礦物質)：

- (1)約佔 1~5%，種類各異。無機鹽在細胞生理具重要地位：如神經訊息的傳導需要 Na^+ 與 K^+ ；細胞分裂、血液凝固和肌肉收縮皆需要 Ca^{2+} ；體液的酸鹼平衡則需要磷酸鹽和碳酸鹽的協助。
- (2)骨骼含鈣、磷；血紅素含鐵；血青素含銅；葉綠素含鎂；甲狀腺素含碘。