

生物

細胞膜受器

一、藉細胞內受器的傳導：

- (一) 經由位於細胞質或細胞核的細胞內受器而產生作用
- (二) 具有脂溶性
- (三) Receptor-agonist complex 結合至 DNA 的特異性區域

二、藉細胞表面受器的傳導：

- (一) 由配位子 (ligand) 結合至位於細胞膜上的受器開始，對基因沒有直接的調節作用
- (二) 連接至離子通道的神經傳導物質包括 glutamate、GABA、glycine
- (三) 催化性受器如 tyrosine-specific protein kinase，胰島素和受器結合後活化內部的 tyrosine kinase 活性，使 ATP 磷酸根轉移
- (四) 接受器為蛋白質，可以活化效應子，具有七個 transmembrane domains

※細胞內傳訊系統

(一) 腺苷環化酶系統 (Adenylate cyclase system)：

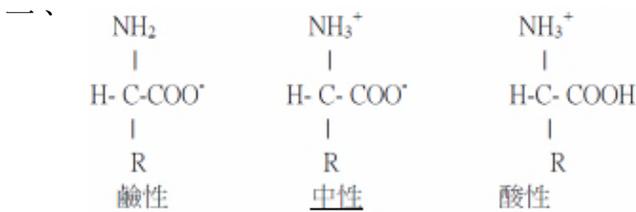
- 1 受器經由 G protein 的 α 次單位活化 adenylate cyclase，使 ATP 轉變成 cAMP
- 2 cAMP 再活化 protein kinase A，催化磷酸根從 ATP 轉移到蛋白質受器上的 serine 或 threonine 上，也使結合在 DNA 啟動區的特定蛋白質磷酸化，使基因表現增加
- 3 磷酸根會被 protein phosphatases 所移除
- 4 cAMP 會被 phosphodiesterase 水解為 5' -AMP，使濃度下降，theophylline 和 caffeine 會抑制 phosphodiesterase

(二) 鈣磷脂肌醇系統 (calcium/phosphatidylinositol system)：

- 1 受器和激素結合後，經 G protein 使 phospholipase C 活化，phosphatidylinositol 1,4,5-triphosphate 切割成 IP₃ 和 DAG
- 2 IP₃ 使 Ca²⁺ 釋放出來，形成 Ca²⁺-calmodulin complex
- 3 DAG 使 protein kinase C 活化，也增加對 Ca²⁺ 的親合力
- 4 細胞外的鈣離子濃度比細胞內高出 10000 倍
- 5 與 G-protein 耦合的 Calmodulin、protein kinase C、troponin 會與鈣離子結合
- 6 cAMP 不是 protein kinase C pathway 的 secondary messenger
- 7 由 calmodulin 調節的包括 calmodulin-dependent protein kinase，adenylate and guanylate cyclases，phosphodiesterase，及 ATP-dependent Ca²⁺ pump

(三) Cyclic guanosine monophosphate：

- 1 由 guanylate cyclase 作用於 GTP 產生 cGMP，再活化 protein kinase G，也會被 phosphodiesterase 水解
- 2 guanylate cyclase 為受器的一個嵌入性部分
- 3 G protein 與 GDP 結合，對 effector 的親合力降低
- 4 cGMP 作為特異性的傳訊者，參與平滑肌的鬆弛作用血小板的凝集和視覺系統

胺基酸

二、Henderson-Hasselbalch 公式： $\text{pH} = \text{pKa} + \log[\text{A}^-]/[\text{HA}]$

三、Alanine 在動物血液中濃度最高

四、有側鏈可以解離的胺基酸：arginine、lysine、histidine、aspartic acid、glutamic acid、cysteine、tyrosine，酸性側鏈為 aspartic acid、glutamic acid，鹼性側鏈為 arginine、lysine、histidine

五、Aspartic acid 和 glutamic acid 的支鏈在中性 pH 值下帶有一負電的 COO^- ，lysine 和 arginine 的支鏈在中性帶有正電荷，cysteine 和 tyrosine 在中性不帶電荷

六、蛋白質於 280nm 波長有高吸光，主要是因為含有 tryptophan

七、訊息胜肽一般都位於胺基酸序列的氮 (N) 端

八、必須胺基酸包括：phenylalanine、valine、tryptophan、threonine、isoleucine、methionine、arginine、leucine、lysine

九、高基氏體負責糖化作用和蛋白質的分類

酵素

一、酵素是藉降低活化能使化學反應速率增加

二、酶活性抑制劑：

1. 可以降低酶催化反應速度的物質
2. 競爭性抑制劑：與受質競爭相同的結合位，增加酶對該受質的 K_m ， V_{max} 沒有影響
3. 非競爭性抑制劑：和受質結合至不同的位置上，降低 turnover number，使反應無法進行，降低酶對該受質的 V_{max} ， K_m 沒有影響
4. 不可逆的抑制劑：如神經毒氣中的 Diisopropylfluorophosphate(DIPF) 主要抑制 Ser protease，使 acetylcholinesterase 失去活性，iodoacetamide 對 cysteine 進行修飾而抑制酵素作用

三、白化病(albinism)是由於 tyrosinase 缺失所造成的先天性胺基酸代謝異常疾病

糖解作用

一、葡萄糖的運輸：

1. 促進運輸：由葡萄糖運轉子 GLU-1 到 GLU-5 媒介
2. 共同運輸：需能步驟，和 Na 濃度梯度偶合

二、過程中有三個不可逆的反應，由三個調節作用：Hexokinase、phosphofructokinase、pyruvate kinase

- 三、Glucokinase 是在肝臟表現的酵素，催化 glucose 轉變成 glucose-6-phosphate 的反應，相對於 hexokinase 對 glucose 的 K_m 高，使肝臟有效移除葡萄糖，避免高糖飲食後的高血糖現象，不會被 glucose-6-phosphate 抑制
- 四、Phosphofructokinase 1 是速率限制步驟，催化 fructose 6-phosphate 形成 fructose 1,6-bisphosphate，citrate 可異位調控 fructose 1,6-bisphosphate 增加其活性
- 五、PFK-1 受 AMP 和 fructose 2,6-bisphosphate (最有效的活化劑) 活化，受 citrate、ATP 抑制
- 六、反應過程需要菸鹼醯胺腺嘌呤二核苷酸 (NAD⁺) 的參與，也是許多的 dehydrogenases 的輔酶
- 七、Triose phosphate isomerase 的 K_{cat}/K_m 已達 $24 \times 10^8 \text{ (mol/L)}^{-1} \text{S}^{-1}$ ，因其催化能力在演化過程中達到最大的效率，可是為一種完美的酵素
- 八、有氧性糖解作用每分子葡萄糖產生 2 個 ATP 和 2 個 NADH，無氧性產生 2 個 ATP
- 九、丙酮酸 (pyruvate)：
- 藉由 pyruvate dehydrogenase 轉變成 acetyl CoA，需要 NAD⁺ (niacin)、Vit B₁、FAD (riboflavin)、lipoic acid 作為輔酶
 - 經 pyruvate carboxylase 作用形成 oxaloacetate，需要 biotin 作為輔酶
 - 藉 pyruvate decarboxylase (lyase)，使 C-C、C-O、C-N 斷裂)形成乙醇，需要 thiamine pyrophosphate 作為輔酶，只發生在酵母菌或微生物
 - 經 lactate dehydrogenase 作用形成乳酸，需要 NADH
- 十、insulin 會使 glucokinase、phosphofructokinase、pyruvate kinase 的數量增加

DNA 的複製與修復

一、複製過程：

- (一) 半保留複製，分為 leading strand 和 lagging strand 的 Okazaki fragment
- (二) 原核生物由單股獨特的核苷酸序列稱為複製起點的位置開始，真核生物有多重起點位置，皆由 AT 鹼基對組成，又稱保留序列
- (三) 由前引複合物 (prepriming complex) 的蛋白質認出複製起點和複製分叉
 1. DnaA 蛋白結合至複製起點上的特定核苷酸序列
 2. 單股 DNA 結合蛋白保持兩股 DNA 在複製起點區域分開，也可保護單股 DNA 不受 nucleases 的破壞
 3. 雙股 DNA 由 helicase 解開
 4. DNA topoisomerase I 具有 nuclease 及結合酶的作用，解開負超螺旋，不需要 ATP
 5. DNA topoisomerase II 可解開正負超螺旋，不需要 ATP
 6. DNA gyrase 為 E coli 的 DNA topoisomerase II，使負的 supercoil 鬆弛，需要 ATP
- (四) RNA primer
 1. primase 為 RNA polymerase，合成 RNA primer
 2. primosome 以 $5' \rightarrow 3'$ 方向沿落後股移動，合成 RNA primer
- (五) DNA polymerase III 的 $5' \rightarrow 3'$ DNA polymerase 開始合成 leading stand
- (六) DNA polymerase III 的 $3' \rightarrow 5'$ exonuclease 會切除錯誤的核苷酸
- (七) DNA polymerase III 的 processivity 較高

- (八) DNA polymerase I 的 5' → 3' exonuclease 移除 primer，置換成 DNA
- (九) DNA ligase 連接 DNA polymerase III 和 DNA polymerase I 製造的 DNA
- 二、DNA 暴露於紫外光下形成 thymine dimmer (pyrimidine)，由 uvr ABC 酶偵測，excinuclease 切除，DNA polymerase I 修補合成，ligase 形成磷酸雙酯鍵將缺口接合，photolyase 是另一種利用光化學反應修復的方式
- 三、當 DNA 分子上產生 uracil、xanthine 等不正常的鹼基時，主要依靠 uracil-DNA glycosylases 的作用進行 DNA 修復，先將 uracil 和 deoxyribose 間的 glycosidic bond 水解，AP endonuclease 分開骨架，DNA polymerase I 切除 deoxyribose phosphate 殘基單位並嵌入 cytosine，DNA ligase 封閉修復股

RNA 的結構及合成

- 一、真核細胞基因的轉錄作用：
- (一) 有轉譯起始及終止密碼
- (二) RNA 聚合酶 I 合成 rRNA 發生在細胞內的 nucleolus
- (三) 由三種不同的 RNA 聚合酶辨識三種不同的啟動子所合成，RNA polymerase I 合成大型核糖體 RNA；RNA polymerase II 合成 mRNA 和 snRNA，carboxy-terminal domain 被磷酸化時才進行 elongation；RNA polymerase III 位於核漿，製造 tRNA、5s 核糖體和 snRNA
- (四) 在起始上游約 25 個核苷酸的地方有 TATA 或 Hogness box，70-80 個核苷酸有 CAAT box，作為啟動子的辨識位
- (五) 轉錄起始發生前 RNA 聚合酶會鑑識與結合在 DNA 的啟動子(promoter)
- (六) 強化子為刺激基因轉錄的 DNA 序列，可以增加 RNA polymerase II 催化轉錄的啟動作用速率，可以在任何位置，序列方向不影響其功能
- (七) 後轉錄修飾作用：
1. mRNA 合成過程順序：加冠→截尾(clipping)→加尾→剪接
 2. 頭端有 5' -capping 部位提供安定性，保護 5' 端免於受 phosphatases 及 nucleases 作用，加強轉譯作用，結構為 7-methylguanosine triphosphate
 3. 尾端由 poly-A polymerase 加入 poly A，免於被核酸酶消化
 4. 將插入子(intron)切除，表現序列(exon)剪接在一起形成成熟的 mRNA，插入子以 GU 起，以 AG 作結
 5. Pre-rRNA transcript 要切割成有功能的 rRNA 前需先進行 methylation，由 RNA polymerase III 修飾
 6. tRNA 由 nucleotidyltransferase 在 3' 端加入 CCA 序列
 7. splicing：需形成 spliceosome 轉換 primary transcript 為 mRNA，ribozyme 活性包含 nucleophilic attack 和 lariat formation，alternative splicing 可增加其基因多變性
- (八) 調節子包括 helix-turn-helix 構造、zinc finger、leucine zipper，藉由蛋白質的交互作用來調控基因的表現

基因重組

- 一、基因重組是一種藉 DNA 鏈的斷裂和再結合而產生新的 DNA 分子的過程比基因轉位需要更高的基因序列相似性
- 二、Rec A 蛋白參與大腸桿菌的基因重組過程，具有與單股 DNA 結合的能力，催化鹼基對的調換，Rec BCD 蛋白質複合物和 helicase 及特定序列核酸內切酶產生單股 DNA，由 ATP 提供能量
- 三、基因療法：目前最流行的方法是添加一非變異的基因進入細胞，retrovirus 為主的載體只能轉送 DNA 至分裂中的細胞，adenovirus 為主的載體能轉送 DNA 至非分裂中的細胞，Adenovirus 當作基因載體會有宿主免疫反應的缺點
- 四、單純疱疹的 thymidine kinase 的基因組件能被提供當作基因治療的自殺基因，利用病毒本身的 thymidine kinase 生產 thymidine，而非使用哺乳動物細胞的，和細胞的 thymidine kinase 比較，具有較低的 Km
- 五、限制酶又稱 restriction endonuclease，會辨識出雙股 DNA 中特定的鹼基序列，在特定的位置將兩股 DNA 剪斷，辨識位和切位在同一部分，切點都有 twofold rotational symmetry

突變

- 一、個體中不是所有突變也會影響後代。只有在繁殖細胞發生的才會引致後代的變異。在數代後，這是才被天擇作工
- 二、雖然某特定基因的突變是很稀有，而基因突變又多數是有害，但是在每個配子有許多基因，而許多個體又會產生許多配子，因而在數百萬年的演化時間下，會集合了許多突變，以提供充足的機會發生遺傳變異(但是，要注意有否有長的演化時間仍是一個問題)。
- 三、突變是演化的原料，但是它們對種群內帶來的變異是很細微。必須地，每個個體是整個基因型的相互作用結果(所有基因/基因庫)，而每個基因假設對表達遺傳特徵上也會扮演一個角色。以此觀念，突變基因與其他已存在的基因相互影響(不是全部基因)帶出的作用，發展出新特徵，比單一突變基因直接效應遠為重要。(這很明顯任何一個突變是較易帶來破壞，而改變特徵是需要許多基因的結合效應。因此許多一起發生的突變，會有數倍機會帶來有害效應。相反，要所有基因同時帶來好突變，帶出某個(好)特徵的機會率是會減少到近乎零。)
- 四、因為每個特徵是會有兩個決定因子，突變基因的破壞效應可以被正常基因掩蓋。以此，突變基因會被攜帶及在群種中倍增(遺傳負擔/載)；它只會在兩個有突變基因的女性細胞走在一起，帶來破壞效應，表現出來，才會被除去(這情況尤其在一個小種群中常見)。
透過環境改變，突變基因在雙倍體的表達效應會放生物體在一個有利的位置上(構造上及繁殖上)。在這情況，突變基因會變得較穩確立，成為了正常存在遺傳基因庫物料的一部份。(這只會在突變基因幸運地遇到一個合適/有利環境條件下存在；但是要累積數個突變基因、累積在一起，才會產生表型)

三大植物細胞激素比較

激素	效應		例子
生長素	促進細胞伸長	向光性反應	莖彎向光線生長
		向地性反應	根向地下生長
	刺激細胞分裂	促進根發育	根激素粉末被用作插枝的激發劑
		刺激形成層活動	癒合組織在傷口處發育
	維持細胞壁構造	抑制葉脫離	如果在葉片的生長素供應是超過在莖的，葉片是會維持完整
		抑制果實脫離	如果在果實提供的生長素是超過莖的，果實會保持完整。
	在高濃度時會抑制生長	頂芽優顯	在頂芽生長素的影響下，側芽是會維持休眠
		干擾生長	合成生長素，例：2, 4-D 及 2, 4, 5-T 是會被用作選擇性除雜草劑。
吉貝素	逆轉遺傳矮小症		如果落了赤黴素，豆及玉米的矮小品系是會回復正常生長。
	促進細胞伸長		增加節間的長度。
	打破芽的休眠		許多芽的休眠是可被加了赤黴素而打破。
	打破種子的休眠		穀類種子的休眠會被打破，引致萌發。
	刺激果實發育		如果落了赤黴素，車厘子及桃等生果會完全發育。
	在春化作用中冷震種子（春化作用）		在沒有之前的冷震處理下，胡蘿蔔仍可被引發開花。
	影響開花		促進一些長日照植物的開花，及抑制一些短日照植物的開花。
乙烯	使果實成熟		大部份柑橘果實會在乙烯存在下較快成熟。
	打破休眠		完結一些植物芽的休眠。
	誘發開花		促進菠蘿的開花。

光合作用

一、循環光磷酸化作用

--只涉及 PSI

--光激動葉綠素分子，及射出一個高能量電子。

(葉綠素現時是一個受體及會失去一個電子，之後會準備成為最終電子的受體。)

--高能量電子會經過一系列載體，將電子透過電子傳遞體系傳回葉綠素分子。

這叫循環光磷酸化作用。當中會合成 ATP (從 ADP 及 Pi)

這是在電子從一載體傳到另一載體時發生。

二、非循環光磷酸化作用

- 同時涉及 **PSI** 及 **PSII**。
- 相似地，光線撞擊葉綠素分子，電子被提升至一個高能量狀態。
- 在非循環光磷酸作用中， H^+ 與高能量電子結合(H^+ 是來自水分子分解時同時產生的)形成 **H** 原子，**H** 原子接著將 **NADP** 還原成 **NADPH₂**，以供暗反應時使用。
- 由水分子分解而來的 **OH⁻** 會供應電子到葉綠素分子，當中經過電子載體系統，會在轉運過程中形成 **ATP**。剩下的 **OH⁻** 會形成水及氧氣。
- 光反應的目的是產生 **ATP** (能源)及 **NADPH₂** (由水分子分解而來的 **H** 原子)，以供在暗反應中固碳作用使用。

三、基質的碳反應

- CO₂** 與二磷酸核酮糖結合，一起進入卡爾文氏循環，形成一個不穩定的 **6C** 化合物。
- 這 **6C** 化合物會即刻拆成兩個 **3C** 分子——**PGA** 磷酸甘油酸。
- PGA** 會被 **NADPH₂** 還原成另一個磷酸丙糖，當中會用去光反應中製成的 **ATP**。
- 磷酸丙糖(**TP**)會合成一個 **6C** 糖，當中涉及一系列中間步驟，這亦會用去光反應製成的 **ATP** 作能量。

代表例	一般綠色植物 (稻米、小麥、豌豆)	一般熱帶植物 (甘蔗、玉米)	沙漠旱生植物 (鳳梨、仙人掌)
生活環境	水份充足	水份缺少	極度缺水
葉片構造	1. 有柵狀組織和海綿組織之分。 2. 維管束鞘細胞	1. 沒有柵狀組織和海綿組織之分。 2. 維管束鞘細胞明顯，且葉綠體特多。	1. 沒有柵狀組織和海綿組織之分 2. 葉綠體均勻散佈自細胞質中。
CO ₂ 的固定	1 次(葉肉細胞)	2 次(葉肉細胞、維管束鞘細胞)	2 次(葉肉細胞)
固定 CO ₂ 酵素	rubisco	葉肉：PEP 羧化酶 維管束細胞：rubisco	葉肉：PEP 羧化酶和 rubisco
CO ₂ 固定效率	中	高	低
最初產物	3 -PGA	0AA	0AA
CO ₂ 接受者	RuBP	1. PEP 2. RuBP	1. PEP 2. RuBP
路徑	C ₃ 路徑	C ₃ +C ₄ 路徑	C ₃ +C ₄ 路徑
CO ₂ : ATP : NADPH	1 : 3 : 2	1 : 5 : 2	1 : 6 : 2
光飽和程度	易達飽和	光強度最高處，仍無法達到飽和	光強度最高處，仍無法達到飽和
光呼吸影響	大	小	中
氣孔打開時間	白天	晚上	晚上
氣孔關閉時間	晚上	晚上	白天
蒸散係數 (每一公克重組所蒸散的水份克數)	大	中	小

遺傳學

一、AaBb × aaBb 交配產生上位效應的子代

	A-B-	AaB-	A-bb	aabb
無上位效應	9	3	3	1
互補基因作用 (complementary gene)	9	7		
雙重基因作用 (duplicate gene)	15		1	
附加基因作用 (supplement gene)	9	3	4	

二、性別決定系統

系統	♂	♀	代表例
XY 系統	XY	XX	人、哺乳類、果蠅
XO 系統	XO	XX	蝗蟲、蟋蟀、蟑螂
ZW 系統	ZZ	ZW	蝶、鵝、鳥、雞、魚
單套、雙套 (單性生殖)	單套	雙套	雄蜂、雄蟻、輪蟲、水蚤、蚜蟲

三、泰薩氏症 (Tay - Sachs disegg)

- 第 15 對染色體上的 Hex A 基因出現突變, 缺乏胺基己糖分解酶 A (hexoseaminidase A), 所以無法分解神經細胞釋出的神經脂類, 而堆積造成此病。
- 猶太族裔 (Ashkenazic Jeuns) 中, 罹患泰薩氏症者的比例高

生理學

- 細胞外液最重要的緩衝系統：重碳酸鹽(HCO_3^-)；
細胞內液最重要的緩衝系統：磷酸鹽(H_2PO_4^-)
- 細胞膜脂質最主要成分：磷脂質(頭端親水性、尾端親油性)維持細胞膜流動性
- 細胞膜：選擇性半透膜, 只允許尿素、氣體、小分子脂溶性物質自由通透
- 最大胞器：細胞核；最小胞器：核糖體 (由核仁製造, 蛋白質合成中心)
- 最主要細胞外液的陽離子： Na^+
- 最主要細胞內液的陽離子： K^+
- 最大的外分泌腺：肝臟最大的器官：皮膚
- 胸腔分為胸膜腔與縱膈腔，其中縱膈腔不包含肺臟
- 肌肉疲勞的原因：肝糖耗盡, 乳酸堆積
- 去極化：膜電位趨近於 Na^+ 平衡電位 (equilibrium potential)。
再極化 (repolarization) 膜電位趨近於 K^+ 平衡電位
- 最大的白血球：單核球 (會轉變成巨噬細胞 Macrophage)
- 含量最多的白血球：嗜中性球。含量最少的白血球：嗜鹼性球
- 心臟傳導系統速度最快：Purkinje fiber
- 心臟傳導系統速度最慢：AV node (目的：使心室收縮前, 心房已經完全收縮)
- 儲血量最多之血管：靜脈
- 儲血量最少之血管：微血管
- 儲血量最多也是最大淋巴器官：脾臟(左季肋區)
- 總橫切面 (total cross sectional area) 最小、血流速最快之血管：大動脈

- 19.總橫切面(total cross sectional area) 最大、血流速最慢：微血管
- 20.阻力(resistance) 最大血管、負責分配血液：小動脈
(血管半徑是影響血管阻力最重要之因素),同樣的原理(呼吸道半徑是影響呼吸阻力最重要之因素)
- 21.調節尿量最主要之激素：ADH；太多會造成寡尿，太少會造成尿崩
- 22.排卵前期最先分泌的激素：動情激素(排卵前促進子宮內膜增生)
- 23.促進排卵之激素：LH
- 24.排卵後期最主要之激素：黃體素
(作用在下視丘使基礎體溫 \uparrow ，維持子宮內膜的厚度)
- 25.最重要之正向回饋：
- (1)排卵：Estrogen \uparrow
LH \uparrow \Rightarrow 造成排卵、Estrogen \uparrow
 - (2)生產：宮縮
 \uparrow \Rightarrow oxytocin \uparrow
 - (3)泌乳：嬰兒吸吮 \Rightarrow oxytocin \uparrow ，造成乳腺收縮、乳汁射出
 - (4)凝血機轉的啟動
 - (5)神經動作電位去極化期
- 26.對局部麻醉劑最敏感之神經纖維：C fiber (因為沒有髓鞘)
- 27.傳導最快之神經纖維：粗而有髓鞘：A fiber
- 28.人體中最粗、最長的神經？坐骨神經
- 29.血壓及心跳變異性最大、肌肉張力下降最大之睡眠時期：REM sleep
- 30.何器官之組織血流量最大？肝。
- 31.何器官之每 100 克組織血流量最大？腎
- 32.何器官之組織耗氧量最大？肝。
- 33.何器官之每百克組織耗氧最量最大？心
- 34.肺容量中吸氣儲備容積(IRV)最大(3100 ml)、潮氣容積(TV)(500 ml)最小；
FRC(功能肺餘量)：平靜呼氣後，肺內餘留氣體量=ERV+RV(呼吸肌放鬆時，留在肺內的氣體體積)
VC (肺活量)：用力吸氣後所能用力呼出的最大氣體量 =TV + IRV + ERV
- 35.氧解離曲線曲線(O₂-dissociation curve)右移因素：代表 O₂ 與 Hb 結合力 \downarrow ，缺氧。包括：
呼吸性酸中毒：PO₂ \downarrow 、PCO₂ \uparrow 、[H⁺] \uparrow 、PH \downarrow 、運動、溫度 \uparrow 、BMR \uparrow 、乳酸 \uparrow 、2,3DPG \uparrow 、登山、貧血
- 36.支氣管動脈(源自於胸主動脈)是主要肺的營養供血來源
- 37.肺部局部血流量與肺泡通氣量有關，肺泡缺氧，肺部血管收縮
- 38.血球屬於結締組織，源自於中胚層。
- 39.白蛋白 (Albumin)為肝臟製造，功能為形成血液膠體滲透壓(方向對著血管本身)，故肝硬化會出現腹水
- 40.血漿蛋白質功能：
- (1)維持血液的滲透壓(最重要)、(2)凝血、(3)調節 PH 值、(4)製造抗體、(5)攜帶抗體
- 41.碳酸酐酶：在 RBC 最多，主要參與二氧化碳生成重碳酸氫根離子形成的過程;腎臟上皮細胞內的碳酸酐則負責分泌氫離子再吸收重碳酸氫根離子
- 42.紅血球生成素：缺氧時由腎臟所製造
- 43.鈣離子的生理功能：肌肉的收縮、神經傳遞物質的釋放、凝血、強化牙齒骨骼。

44. 凝血因子：由肝臟製造，內在路徑與外在路徑會匯集活化第 X 因子，促進凝血酶原的活化
45. 心肌細胞動作電位具有一個很長的高原期(Plateau)，也就是不反應期(Refractory Period)較長，其生理意義是可使心肌免於強直收縮(Tetanic Contraction)。造成此高原期的機轉是 Calcium Channels 打開，同時有鉀離子通透性減少
46. EKG P 波之意義：心房去極化
EKG QRS 波之意義：心室去極化，出現第一心音
EKG T 波之意義：心室再極化，出現第二心音
47. 心動週期：
(1) 心室充血期：房室瓣打開，主動脈瓣關閉
(2) 心室等容收縮期：房室瓣關閉，產生第一心音，主動脈瓣關閉
(3) 心室射血期：主動脈瓣打開，房室瓣關閉
(4) 心室等容舒張期：主動脈瓣關閉，產生第二心音，並產生主動脈切跡，房室瓣關閉
48. 臍靜脈出生後退化成肝圓韌帶
49. 小隱靜脈位於下肢外側，注入膕靜脈，大隱靜脈位於下肢內側，注入股靜脈
50. 卵巢動脈源自於腹主動脈；子宮動脈源自於髂內動脈
51. 腦組織的血液供應主要源自頸內動脈與椎動脈
52. 當骨骼肌不收縮時，何物可防止橫橋(cross-bridge)與肌動蛋白結合？旋轉肌球蛋白(Tropomyosin)
53. 重症肌無力(myasthenia gravis)：好犯女性，約 15% 病患有胸腺腫瘤，最常見的症狀是眼肌無力(會呈現骨骼肌收縮無力)，血中出現 Ach-R 之抗體，為自體免疫疾病，嚴重時可致命
54. 紅肌：有氧慢肌。Type I fiber，直徑細，肌紅素(Myoglobin)多，粒線體多，有氧呼吸(氧化磷酸化反應)，肝醣含量少，ATP 水解酶之含量低，收縮慢不易疲勞
55. 白肌：無氧快肌。Type II fiber，直徑粗，無氧呼吸，肝醣分解多，收縮快，粒線體少，肝醣含量高，ATPase 之含量高，易疲勞
56. 終板電位(End-plate potential)：為局部電位，增加 Na⁺通道的通透性使骨骼肌纖維興奮
57. 骨骼肌肉內 T 小管(T tubule)的主要功能？傳導動作電位進入肌纖維內
58. REM sleep：中樞位於橋腦的網狀活化系統。呈 β wave(high freq Low amplitude; 高頻低幅)，四肢骨骼肌最放鬆的時期，血壓及心跳變異性最大且最不規則的時期，較其他睡眠時期，更不容易被叫醒
59. 交感神經的作用？心跳加快、血壓收縮、冠狀動脈擴張、散瞳、支氣管擴張、豎毛肌收縮、胃酸減少、逼尿肌放鬆、內擴約肌收縮、射精
60. 交感神經傳導物質：節前 Ach。節後 NE(major)、DA、Ach
61. 副交感神經的作用？縮瞳、心跳減慢、血壓下降、胃酸增加、(不影響血管)、支氣管收縮、逼尿肌收縮、內擴約肌放鬆(排尿)、勃起副交感神經傳導物質：節前 Ach。節後 Ach
62. 體溫調節中樞：下視丘；產熱中樞：後部；散熱中樞：前部
63. 皮膚合成維生素 D₃ 之過程：皮膚、肝臟、腎臟依序共同作用 UV 照射⇒皮膚：由 7-dehydrocholesterol 合成 cholecalciferol(Vit D₃) ⇒肝臟：活化成 25-hydroxy-cholecalciferol(25-OH-D₃)(腎臟：活化成 1,25-dihydroxy cholecalciferol(1,25-(OH)₂-D₃)，又名 Calcitriol，是維生素 D 中最具活性者。整體活化過程需 PTH 幫助
64. 影響膚色的因素：表皮的黑色素、真皮的胡蘿蔔素、微血管中的血紅素

65. 腎血流量(RBF)佔心輸出量之 1/4(25%)，約為 1200cc/min
66. 血漿中白蛋白 albumin 幾乎不能濾出腎絲球毛細血管的主要因為：本身帶負電荷與腎絲球血管壁中帶負電的基底膜互相排斥
67. 尿液濃縮逆流機制
- (1) 逆流放大(增強)器(multiplier)：亨利氏環(建立濃度梯度)的 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - 2\text{Cl}^-$ 協同運輸(cotransport)。
 - (2) 逆流交換器(Exchanger)：直血管(帶走髓質中大部分的水分)
68. 男性膀胱位於恥骨之後、前列腺底部上方、直腸前方
女性膀胱位於恥骨之後、子宮陰道前方
69. 大部分的物質在近曲小管被再吸收，ADH 主要會增加集尿管對水的通透性，Aldosterone 主要會增加遠曲小管對鈉的通透性
70. 菊糖或肌酸的清除率可反映 GFR，對胺基馬尿酸的清除率可反映腎臟血漿流速
71. 一氧化氮會使細胞內何種第二傳訊者增加：C-GMP
72. 抑制胃液分泌(抑制胃排空)：脂肪、胰泌素(Secretin)、CCK
73. 酸性食糜進入小腸 → Secretin ↑(胰泌素) → 促進鹼性胰液分泌脂肪進入小腸 → CCK ↑ → 促進富含脂肪酶胰液分泌
74. 活化胰蛋白酶原(trypsinogen)變成胰蛋白酶(trypsin)的酵素? 12 指腸刷狀緣的腸激酶(enterokinase)
75. 腸肝循環：膽鹽隨膽汁排出後，97%的膽鹽會在迴腸吸收，進入肝門靜脈回到肝臟再利用
76. 上游激素的分泌呈現脈動式分泌，以增加下游細胞對上游激素的敏感度
下游的激素可以抑制上游的激素分泌，稱為負回饋調節血鈣恆定之激素：
- (1) PTH：副甲狀腺分泌。結果為升血鈣、降血磷
 - (2) Calcitonin (降鈣素)：甲狀腺的濾泡旁細胞分泌結果為降血鈣、降血磷
 - (3) Vit D：促進消化道吸收鈣
77. **FSH**：
- (1) 刺激精、卵生成，並活化芳香酶(Aromatase)(促進女性卵巢內顆粒細胞 Testosterone 轉變成 estrogen 的)
 - (2) 刺激睪丸 Sertoli cell(賽氏細胞)
 - (3) 刺激卵巢 Granulosa cell(顆粒細胞)製造 Estrogen、Inhibin(抑制素)
- LH**：
- (1) 刺激睪丸 Leydig's cell(萊氏細胞)：分泌 testosterone、Dihydrotestosterone(二氫睪固酮)
 - (2) 刺激卵巢排卵，並刺激卵巢的 theca cell(鞘細胞)分泌的 Androgen(男性激素)，刺激黃體生成：分泌 progesterone
78. 排卵前血中促黃體激素(LH)突然升高是因為：estrogen 分泌增加所致
79. 在女性週期，排卵前高濃度的黃體促素(LH)主要是由那種激素所引發？濾泡期的 estrogen(並非黃體期的 estrogen)
80. 女性懷孕時，卵巢無成熟濾泡形成，原因為何？progesterone 和 Estrogen 負回饋抑制 FSH
81. 懷孕的維持有賴於何種激素的作用？助孕酮(Progesterone)
82. 有絲分裂(mitosis)：1 次複製，1 次分裂(一般體細胞)
減數分裂(meiosis)：經過 1 次複製，2 次分裂(精卵細胞)，但每個月排出之卵只經過 1

- 次複製，1 次分裂(因為第二次減數分裂的完成是發生在受精時)
- 83.精液富含那一種醣類？果糖(fructose)，功能為提供精子養分
- 84.女嬰出生時，其卵巢中卵細胞停留於何時期？初級卵母細胞 (primary oocyte)停在第一次減數分裂前期；青春期開始每月所排出的卵(次級卵母細胞)會停在第二次減數分裂中期
- 85.葛氏濾泡：成熟濾泡(內含次級卵母細胞)
- 86.精子在女性生殖道的壽命為 48 小時
- 87.細胞週期中，M 期時間最短

族群成長曲線

族群成長曲線	族群內的個體數目隨時間而變化的曲線
S 型族群成長曲線	S 型族群成長曲線：典型的族群成長曲線 (1)適應期：初入新環境需要時間來適應環境→族群成長緩慢 (2)對數期：適應環境後，發揮生殖潛能→族群成長加速 (3)減速期：環境阻力增加→族群成長速率漸減 (4)平衡期：個體數達環境最大負荷量→族群成長速率維持一定
J 型族群成長曲線	J 型成長曲線：理論上細菌的族群成長曲線

生態工法

- 一、定義：基於對生態系的深切認知，為落實生物多樣性保育及永續發展，而採取以生態為基礎、安全為導向、減少對生態系造成傷害的永續系統工程。
- 二、規劃設計和施工原則：
- 1.規劃時必須有嚴謹的調查研究和環境影響評估。
 - 2.施工原則：表面孔隙化、構造物最小化、坡度緩坡化、材質自然化、界面透水化。
 - 3.施工時所採取的物料要以當地的自然素材為主，並儘量以當地人力為工作團隊。
 - 4.施工過程中應避免對環境生態和生物物種造成過大的干擾。
 - 5.完工後仍需規劃長期的生態調查工作，以評估工程效益並有利於永續維護。
- 三、生態工法的實例
- 1.生態工法停車場：

不以柏油鋪蓋地面，而使用空心磚以減少人工建構物，兼具界面透水化的原則，使土地上的小草、昆蟲能自由生長活動。
 - 2.生態工法的河堤：以天然石材、原地土壤等取代水泥、柏油、鋼材等來修築河堤。
 - 3.生態工法的斜坡：

路邊的斜坡要取用當地的土壤，成梯狀平緩升高，並恢復施工前的植被栽種，以保護斜坡。若自然不易風化的岩石，則不必實施邊坡工程，避免為工程而工程，以保護自然生態。
 - 4.進行溼地廢水循環：

社區的廢水不要建立汙水處理工廠，以免施工破壞自然生態，要儘量利用自然生態池的物質循環，清理汙水。
 - 5.河流上游集水區的整治：

河流上游集水區不可建攔砂壩等工程，應該恢復原有集水區的植被，並作水土管理，並在下游以滯洪區、滯洪池、分洪、截洪等操作取代大而不當的防洪工程。

6. 溪流的整治：

河川、溪流需要整治，整治溪流時以原形石取代水泥面，此材料具透水性，凹凸不平與孔隙，是滋養各種小生物的溫床。

7. 魚梯的必要性：

台灣山高水急，雨水降下後急速流失，所以台灣水庫興建量極為大量，對生態的破壞亦很嚴重，尤其是迴游魚類(如鱘等)無法迴游至上游的生活區，故在建水庫時截斷了溪流，必須替迴游魚建築魚梯以幫助迴游。

8. 保留動物通道：

(1) 野生動物通過人為道路處要設速限。

(2) 水中生物隨溪流經過人工道路時，在道路下方要作生態工法洞，不能阻隔水流及生物的生態移動。

(3) 鳥類、蝶類、蟹類、海龜在通過人為道路時要留移動的空間。

PS：台灣紫斑蝶每年在南部過冬，要北飛時在國道三號林內段的外側車道，留給紫斑蝶作飛行道，並於公路橋下設置紫外線、誘蝶燈，引道自橋下通過以免被車撞擊受損。

化石年代的決定

相對年代	上層較新	愈年輕地層的化石 → 生物的種類較多、形態及構造均較複雜
	下層古老	愈古老地層的化石 → 生物的種類較少、形態及構造均較簡單
絕對年代 (放射性定年法)	碳 14 法	測定三萬年以內的岩石 ($C^{14} \rightarrow N^{14}$ ：半衰期 5730 年) 測定六萬年以內的岩石 ($C^{14} \rightarrow C^{12}$ ：半衰期 5600 年)
	鉀氬法	測定三萬~百萬年之間的岩石 ($K^{40} \rightarrow Ar^{40}$ ：半衰期 13 億年)
	鉛鈾法 (鈾鉛法)	測定百萬年以上的岩石 $U^{238} \rightarrow Pb^{206}$ ：半衰期 45 億年 $U^{235} \rightarrow Pb^{207}$ ：半衰期 7 億 4 百萬年 釷 $^{232} \rightarrow$ 鉛 208 ：半衰期 140 億年 鉀 $^{87} \rightarrow$ 銣 87 ：半衰期 490 億年

【版權所有，翻印必究】