

## 109 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試 普通生物學科試題

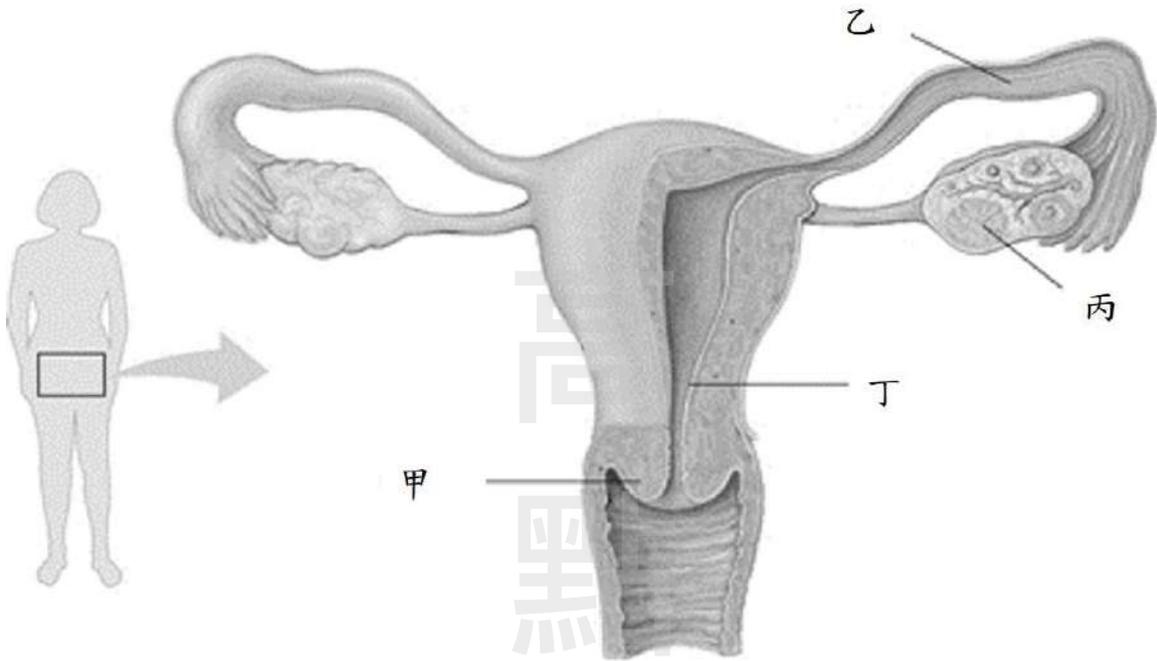
- (A) 1. 有關真核細胞進行細胞呼吸作用(cellular respiration)與植物細胞進行光合作用(photosynthesis)中的光反應(light reactions)過程，下列何者在兩過程皆有進行？
- (A) 電子傳遞鏈(electron transport chain)      (B) 乳酸發酵(lactic acid fermentation)  
(C) 糖解作用(glycolysis)      (D) 檸檬酸循環(citric acid cycle)
- (D) 2. 植物細胞進行光合作用過程，所進行的氧化還原(redox)作用將電子(electrons)由\_\_\_\_\_最終移至\_\_\_\_\_。
- (A)  $O_2$  ;  $CO_2$       (B)  $CO_2$  ;  $O_2$   
(C)  $H_2O$  ;  $CO_2$       (D)  $H_2O$  ;  $C_6H_{12}O_6$
- (B) 3. 有關可進行光合作用的植物細胞之敘述，下列何者最正確？
- (A) 不需要葉綠體存在，因為粒線體能提供足夠的能量供應細胞需求  
(B) 細胞內有葉綠體及粒線體  
(C) 使用二氧化碳( $CO_2$ )，而不需使用氧氣( $O_2$ )  
(D) 不需進行細胞呼吸作用(cellular respiration)
- (C) 4. 有關細菌和酵母菌利用葡萄糖發酵反應(fermentation)以製備酒精的過程中，此類發酵反應最終的電子受體，下列何者最正確？
- (A) 丙酮酸(pyruvate)      (B) 輔酶  $NAD^+$   
(C) 乙醛(acetaldehyde)      (D) 輔酶  $NADH$
- (A) 5. 有關細胞分裂的方式，下列何者與其他不同？
- (A) 精母細胞分裂產生精子  
(B) T 細胞受抗原刺激後進行分裂產生新細胞  
(C) 洋蔥泡水後長出根尖  
(D) 受精卵進行分裂發育成胚胎
- (A) 6. 有關真核細胞中，細胞核基因進行轉錄(transcription)時的第一層調控，下列何者最正確？
- (A) DNA 組裝(DNA packing)及不組裝(DNA unpacking)  
(B) 將 RNA 聚合酶 (RNA polymerase)連接至啟動子(promoter)  
(C) RNA 進行剪接(RNA splicing)  
(D) 將轉錄因子(transcription factors)結合或是不結合至增強子序列(enhancer sequence)
- (C) 7. Barbara McClintock 在 1950 年代研究玉米遺傳時發現跳躍子(transposon)現象，在人類基因組解密後，在基因體中亦存在有大量的跳躍子，下列何者是跳躍子 DNA 序列的特性？
- (A) 編碼序列      (B) 獨特的非編碼 DNA  
(C) 重複 DNA(repetitive DNA)      (D) 調控序列(regulatory sequence)

- (A) 8. 人體的染色體異常，可能源自其父親或母親的精子或卵形成過程發生不分離(nondisjunction)現象，使配子的染色體數目異常；某一患有克萊恩斐特氏症(Klinefelter syndrome)的兒童，假設其母親形成卵的過程是正常，而其父親在形成精子的過程發生了染色體不分離現象，有關精子形成的過程中，下列何階段發生染色體不分離現象機率最高？
- (A) 減數分裂 I(meiosis I) (B) 減數分裂 II(meiosis II)  
(C) 減數分裂 I 和減數分裂 II (D) 有絲分裂(mitosis)
- (C) 9. 現代臨床醫學研究結果以三種調控細胞生長與分裂的訊息接受者(signal receptor)ER $\alpha$ 、PR 和 HER2 的表現來分類四種人類乳癌亞型，下列何種乳癌亞型可使用 Herceptin 進行治療？
- (A) ER $\alpha^{+++}$ ，PR $^{++}$ ，HER2 $^{-}$  (B) ER $\alpha^{-}$ ，PR $^{-}$ ，HER2 $^{-}$   
(C) ER $\alpha^{-}$ ，PR $^{-}$ ，HER2 $^{++}$  (D) ER $\alpha^{+}$ ，PR $^{+}$ ，HER $^{+}$
- (B) 10. 下列何種蛋白質可在參與細菌 DNA 複製時，防止已解開雙股螺旋鏈結的 DNA 再配對(re-pairing)，以利 DNA 複製的進行？
- (A) DNA 聚合酶(DNA polymerase)  
(B) 單股結合蛋白質(single-strand binding proteins)  
(C) 引子酶(primase)  
(D) 接合酶(ligase)
- (C) 11. DNA 是去氧核糖核酸成份的聚合大分子，分析一 DNA 分子含有 200 個嘌呤和 200 個嘧啶的含氮鹼基，推測此 DNA 分子所含有的磷酸雙酯鍵(phosphodiester bond)數目，下列何者最正確？
- (A) 199 (B) 200 (C) 398 (D) 400
- (A) 12. 昆蟲具有特別的防禦系統來抵抗病毒的感染，假設一病毒感染了昆蟲細胞後，其單股 RNA 會複製形成雙股 RNA，而此寄主細胞則可用下列何種物質將病毒 RNA 切割成約 21 個核苷酸長的小片段，以利抑制病毒的蛋白質合成？
- (A) Dicer-2 (B) argo complex (C) lysozyme (D) interferon
- (D) 13. 植物細胞在進行細胞分化時，其特定基因的活化與否，常和細胞間的溝通(cell-to-cell communication)有關，如調控阿拉芥根未成熟表皮細胞(immature epidermal cell)是否形成根毛細胞，即和未成熟表皮細胞所接觸皮層細胞(cortical cell)的數目有關，若其數目為 2，下列何種基因不會表現？
- (A) gnom (B) Tangled-1 (C) KNOTTED-1 (D) GLABRA-2
- (B) 14. 有關生物種(biological species)概念的敘述，下列何者最正確？
- (A) 具有相似外觀(appearance)的生物族群  
(B) 能夠交配繁殖出具有生殖能力後代的生物族群  
(C) 有共同祖先(common ancestor)的生物族群  
(D) 生活在相似環境中的生物族群

- (B)15. 經由基因體演化的研究結果發現，在經過長時間的演化歷程，人類的血紅蛋白(hemoglobin)基因和肌紅蛋白(myoglobin)基因的 DNA 序列已有明顯的差異存在，但是其蛋白質結構以及攜帶氧氣的功能卻仍非常相似。依據以上敘述，在演化關係上血紅蛋白基因和肌紅蛋白基因屬於下列何種類型？
- (A) orthologous genes (B) paralogous genes  
(C) analogous genes (D) pseudogenes
- (C)16. 台南四草濕地屬於國家重要濕地，假設濕地植物海茄苳在此四草濕地中，平均每一百平方公尺有 2 株海茄苳，下列何者是此敘述所代表的特性？
- (A) 分布(dispersion)模式 (B) 遷出(emigration)數目  
(C) 密度(density) (D) 穩定度(equability)
- (B)17. 蘭嶼為火山岩島嶼，距台灣本島約 70 公里，屬熱帶海洋型氣候，是熱帶植物的重要匯集帶，因該島四面環海，限制了物種的基因交流，而促進種化(speciation)，孕育出許多特有種植物，因此島上的植物相十分特殊，其中有一種植物分布於蘭嶼山區，為瀕危物種(endangered species, EN)，其葉脈為三出脈，花序著生於葉腋，花瓣多為 4 枚，雌蕊 1 枚，花絲為白色，中間具有特化的黃色花距，而花藥由粉紅色逐漸成為末端藍紫色，果序著生於葉腋。依據上述敘述推測，下列何種植物最可能？
- (A) 蘭嶼海桐(*Pittosporum moluccanum*)  
(B) 蘭嶼野牡丹藤(*Medinilla hayataina*)  
(C) 蘭嶼樹杞(*Ardisia elliptica*)  
(D) 台灣棒花蒲桃(*Syzygium taiwanicum*)
- (B)18. 在 Rachel Carson 所著的「寂靜的春天」(Silent Spring)一書中所敘述有關大量使用 DDT 造成的環境問題中，影響鳥類如 pelicans、ospreys 和 eagles 的主要現象，下列何者最正確？
- (A) 幼鳥的成長 (B) 繁殖成功率下降  
(C) 慢性肝毒性 (D) 神經系統退化
- (B)19. 植物可經由兩種土壤細菌的代謝作用產物，獲得所需的銨基(ammonium)，甲菌從空氣中固氮，乙菌從分解的有機物中獲取銨基，請問甲、乙菌最可能為下列何種細菌？
- (A) nitrogen-fixing bacteria, nitrifying bacteria  
(B) nitrogen-fixing bacteria, ammonifying bacteria  
(C) nitrifying bacteria, ammonifying bacteria  
(D) denitrifying bacteria, nitrogen-fixing bacteria
- (D)20. 科學家研究發現某種寄生植物的種子，可受到宿主植物所分泌的化學物質誘導而發芽，此種化學訊息分子具刺激種子發芽、抑制不定根 (adventitious root)的形成及吸引共生真菌建立菌根(mycorrhizae)等功能，有關此類化學訊息分子，下列何者最可能？
- (A) 吉貝素(gibberellins) (B) 離層酸(abscisic acid)  
(C) 乙烯(ethylene) (D) 獨角金內酯(strigolactones)

- (C) 21. 有關被子植物有性生殖作用的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 風媒花在雌蕊柱頭上的特徵為柱頭較大，多形成羽狀，延伸出花朵外捕捉花粉
  - (B) 雄蕊具花粉粒，為花粉母細胞經減數分裂後形成四個小孢子，再發育為花粉粒
  - (C) 雌蕊中的子房含胚珠，胚珠內具有一個大孢子母細胞，經減數分裂後僅產生一個成熟的大孢子，再經有絲分裂形成一個卵及一個極核
  - (D) 受精時由花粉粒內一個精子與卵結合形成合子(zygote)，另一個精子與極核形成胚乳核，後續發育為胚乳(endosperm)
- (A) 22. 植物會產生一些對本身細胞結構或生長無關，但會有助於植物存活或生殖的二級代謝物(secondary metabolites)，許多植物二級代謝物具有發展成藥物的潛力。有關植物二級代謝物的敘述，下列何者最正確？
- (A) 植物鹼(alkaloids)為帶有氮元素的二級代謝物，咖啡因(caffeine)即為其中一種
  - (B) 紫杉醇(taxol)為多酚類(phenolics)化合物，被用於癌症的化學治療
  - (C) 萜烯(terpenes)類化合物可吸收 UV，保護植物 DNA 免於 UV 傷害
  - (D) 古柯鹼(cocaine)屬於類萜(terpenoids)化合物，為成癮性較低的麻醉藥物
- (D) 23. 當 RuBP 羧化酶(rubisco)催化氧氣與 RuBP 反應後產生兩個碳的產物，進而阻斷暗反應的進行，此過程稱為下列何種作用？
- (A) 光磷酸化作用(photophosphorylation)
  - (B) 化學滲透作用(chemiosmosis)
  - (C) 光反應(light reaction)
  - (D) 光呼吸作用(photorespiration)
- (D) 24. 有關植物被病原感染時所出現的超敏感反應(hypersensitive response)之敘述，下列何者最正確？
- (A) 昆蟲咬食比病毒感染更容易出現此反應
  - (B) 細胞分裂素(cytokinin)為主要參與此反應的植物荷爾蒙
  - (C) 植物細胞中的 B 細胞會利用抗體來達到防禦機制
  - (D) 受病原感染的一個細胞，其週邊數十個細胞也可能會死亡
- (A) 25. 有關光線照射與植物反應的敘述，下列何者最正確？
- (A) 太陽照射下來的紅光可被葉綠素與光敏素吸收
  - (B) 光敏素 Pr 與 Pfr 的蛋白質之胺基酸序列不同
  - (C) 光敏素主要是利用胺基酸上的環狀官能基進行吸光
  - (D) 造成芽鞘彎曲的向光性(phototropism)主要是黃橘色光

(B) 26. 下圖為人類女性生殖系統，請問正常狀況下，受精作用最主要發生於下圖中的哪個位置？



- (A) 甲                      (B) 乙                      (C) 丙                      (D) 丁

(C) 27. 大貓熊一般於 4 至 8 歲達到性成熟，生殖年齡可持續至 20 歲，木柵動物園的圓仔目前已 7 歲，正值生育年齡，每年 3 至 5 月為主要的交配季節，但人工飼養的大貓熊生育率低，常需採人工授精的方式提高生育率。若明年圓仔發情時有適當的雄性大貓熊來訪，屆時可能需要施打激素以刺激排卵，下列何種激素最為適合？

- (A) 雌二醇(estradiol)  
 (B) 黃體酮(progesterone)  
 (C) 黃體成長素(luteinizing hormone, LH)  
 (D) 濾泡刺激激素(follicle-stimulating hormone, FSH)

(A) 28. 下列何者並未直接參與血液凝固反應(blood clotting)？

- (A) 白蛋白(albumin)                      (B) 維生素 K(vitamin K)  
 (C) 鈣離子( $\text{Ca}^{++}$ )                      (D) 血纖蛋白(fibrin)

(C) 29. 健康成年人體內的紅血球生成素(erythropoietin)是由下列何種器官所製造？

- (A) 脾臟                      (B) 骨髓                      (C) 腎臟                      (D) 肝臟

(D) 30. 下列何種動物的紅血球(erythrocyte)成熟時，會缺乏細胞核(nucleus)？

- (A) 莫瑞河龜(*Emydura macquarii*)  
 (B) 烏翅真鯊(*Carcharhinus melanopterus*)  
 (C) 斑點楔齒蜥(*Sphenodon punctatus*)  
 (D) 台灣長鬃山羊(*Naemorhedus swinhoei*)

- (C) 31. 若新生兒心臟中膈未發育完全，導致無法將左右心分隔，造成嬰兒全身皮膚呈藍紫色，稱藍嬰(blue baby)，下列何者為引起嬰兒全身藍紫色最可能的原因？
- (A) 心室血液易逆流回心房，血液循環效率下降所致  
 (B) 靜脈血回流不易，導致心輸出量下降所致  
 (C) 左心的充氧血和右心的缺氧血混合所致  
 (D) 心室收縮時運送血液至動脈困難所致
- (B) 32. 下列何種生物體的化學訊息之作用，不會改變產生此訊息之生物體的生理狀態？
- (A) 神經傳導物質(neurotransmitters)  
 (B) 費洛蒙(pheromones)  
 (C) 生長因子(growth factors)  
 (D) 內分泌激素(hormone)
- (A) 33. 有關細胞訊息傳遞路徑長短，依據參與的分子和執行的功能有所不同，請問傳訊分子傳遞距離由遠到近的排序下列何者正確？
- (A) 內分泌(endocrine)>旁分泌(paracrine)>突觸(synaptic)>接觸式(contact dependent)  
 (B) 旁分泌>內分泌>突觸>接觸式  
 (C) 內分泌>旁分泌>接觸式>突觸  
 (D) 旁分泌>內分泌>接觸式>突觸
- (D) 34. 脊椎動物常見的兩種氣體神經傳導物質(neurotransmitters)為下列何者？
- (A) 一氧化碳(CO)，一氧化二氮(N<sub>2</sub>O)  
 (B) 一氧化氮(NO)，乙烷(ethane)  
 (C) 一氧化氮，二氧化碳(CO<sub>2</sub>)  
 (D) 一氧化氮，一氧化碳
- (A) 35. 甲狀腺素釋素(TRH)由下視丘製造，管控腦下腺製造甲狀腺刺激素(TSH)，促使甲狀腺分泌甲狀腺素(thyroid hormone)，下列何者是下視丘製造的 TRH 送至腦下腺的血管通道？
- (A) portal vein (B) portal artery  
 (C) carotid artery (D) carotid vein
- (B) 36. 下列哪些人體激素屬於固醇類激素？
1. 雌激素(estrogen)； 2. 胰島素(insulin)； 3. 黃體酮(progesterone)； 4. 睪固酮(testosterone)；  
 5. 抗利尿激素(antidiuretic hormone)
- (A) 1, 2, 5 (B) 1, 3, 4 (C) 1, 3, 4, 5 (D) 1, 4
- (D) 37. 大象、豹、拉布拉多犬和老鼠在大太陽下奔跑一段時間後，體溫都超過正常溫度。當他們進入陰涼處休息以降低體溫時，下列何種動物最快恢復至正常溫度？
- (A) 大象 (B) 豹 (C) 拉布拉多犬 (D) 老鼠

- (B) 38. 有關政府衛生單位一直大力提倡母乳親餵的好處，下列與母乳親餵相關敘述何者最正確？
- (A) 嬰兒吸吮母乳時引起泌乳素(prolactin)的分泌，可促使乳腺排放乳汁
  - (B) 催產素(oxytocin)的分泌與乳汁排放屬正回饋調控
  - (C) 分泌乳汁的腺體屬內分泌腺(endocrine gland)
  - (D) 嬰兒可藉母乳中得到抗體，此為主動免疫
- (C) 39. 下列何者為健康人控制體內某種生理狀況的動態平衡時，所列之拮抗激素最正確？
- (A) 腎上腺素(epinephrine)和正腎上腺素(norepinephrine)在 fight-or-flight 反應中的作用
  - (B) 甲狀腺素(thyroxine)和副甲狀腺素(parathyroid)對於鈣的平衡
  - (C) 胰島素(insulin)和升糖素(glucagon)參與葡萄糖代謝
  - (D) 濾泡刺激激素(FSH)與黃體成長素(LH)對於精子形成作用的調節
- (C) 40. 有關人類的學習除了和突觸(synapse)變化相關外，另有許多細胞分子機制參與其中，例如灰質(gray matter)負責大部分知識和記憶的儲存，白質(white matter)亦是學習的關鍵。目前有研究發現神經系統中有一類提供支持和保護的細胞可調控白質，促進記憶與學習，此類細胞為下列何者？
- (A) 錐細胞(cone cell)
  - (B) 桿狀細胞(rod cell)
  - (C) 神經膠細胞(glial cell)
  - (D) 萊氏細胞(Leydig cell)
- (D) 41. 有關脊椎動物後天免疫反應，具有抗原呈現細胞(antigen presenting cells)以主要組織相容複合物(MH 蛋白分子)將抗原片段呈現在其細胞膜表面上，發出感染訊號給免疫系統，下列何者不能成為抗原呈現細胞？
- (A) B cell
  - (B) dendritic cell
  - (C) macrophage
  - (D) T cell
- (D) 42. 人體在嚴重腹瀉時會使血壓下降，將啟動腎素-血管收縮素-醛固酮系統(RAAS)來調控腎臟的功能，使腎小管再吸收鈉離子和水分，使血壓回升；請問近腎絲球器(JGA)會分泌下列何種物質，以啟動 RAAS 系統的作用？
- (A) aldosterone
  - (B) angiotensin I
  - (C) angiotensin II
  - (D) renin
- (D) 43. 正常人的抗利尿激素(ADH)在腦下腺後葉釋出後，經血液輸送至腎臟，其主要的標靶部位是\_\_\_\_\_；ADH 使該部位的上皮細胞產生更多\_\_\_\_\_，以利水分的再吸收。
- (A) 近曲小管(proximal tubule)，腎素(renin)
  - (B) 遠曲小管(distal tubule)，腎素
  - (C) 近曲小管，水通道蛋白(aquaporin)
  - (D) 遠曲小管，水通道蛋白

- (B)(D)44. 動物為適應其生存環境，以逆流機制(countercurrent mechanism)來調控體內的滲透壓濃度，有關動物的逆流機制反應所發生的部位，下列何者需要耗能進行調控？
- (A) 魚類的鰓  
 (B) 哺乳類腎臟的亨耳氏環管(loop of Henle)  
 (C) 海洋哺乳類的鰭狀肢(flipper)  
 (D) 海鳥的鼻鹽腺(nasal gland)
- (D) 45. 下列何種食糜(chyme)可刺激人類腸道分泌胰泌素(secretin)及 cholecystinin(CCK)？
- (A) 富含纖維素(cellulose)之食糜  
 (B) 富含醣類(saccharide)之食糜  
 (C) 富含胜肽(peptide)之食糜  
 (D) 富含酸性(acid)之食糜
- (B) 46. 有關反芻類動物的消化系統具有四個胃，請問下列何種消化順序最正確？
- (A) 口、網胃(reticulum)、瘤胃(rumen)、瓣胃(omasum)、皺胃(abomasum)、小腸  
 (B) 口、瘤胃、網胃、瓣胃、皺胃、小腸  
 (C) 口、網胃、瘤胃、皺胃、瓣胃、小腸  
 (D) 口、瘤胃、網胃、皺胃、瓣胃、小腸
- (A) 47. 有關人類消化作用的敘述，下列何者最正確？
- (A) 小腸壁的黏膜有許多皺褶及絨毛，可促進吸收  
 (B) 激素直接促進唾腺、胃腺、胰腺的分泌  
 (C) 胃會初步消化食物，但沒有吸收作用  
 (D) 膽汁可直接分解脂質為脂肪酸和甘油
- (A) 48. 下列何種物質為充滿於人類肌肉橫小管(transverse tubule)內的主要物質？
- (A) 細胞間液(extracellular fluid)                      (B) 肌動蛋白(actin)  
 (C) 肌鈣蛋白(troponin)                                      (D) 肌凝蛋白(myosin)
- (C) 49. 有關男性的生殖內分泌調控系統中，下視丘分泌 GnRH 可控制腦下腺分泌黃體成長素(LH)，LH 會使下列何種細胞分泌睪固酮(testosterone)，以促使精子成熟？
- (A) primary spermatocyte                                      (B) secondary spermatocyte  
 (C) Leydig cell    (D) Sertoli cell
- (C) 50. 下列何種神經元支持細胞(neuron-supporting cell)有助於促進腦脊液(cerebrospinal fluid)循環？
- (A) 微神經膠細胞(microglia)                                      (B) 寡樹突細胞(oligodendrocytes)  
 (C) 室管膜細胞(ependymal cells)                                      (D) 血管內皮細胞(endothelial cells)

# 生物

李時珍(李淑貞)老師提供

1. 有關真核細胞進行細胞呼吸作用(cellular respiration)與植物細胞進行光合作用(photosynthesis)中的光反應(light reactions)過程，下列何者在兩過程皆有進行？
- (A) 電子傳遞鏈(electron transport chain)  
 (B) 乳酸發酵(lactic acid fermentation)  
 (C) 糖解作用(glycolysis)  
 (D) 檸檬酸循環(citric acid cycle)

【解答】(A)

【解析】細胞呼吸作用(cellular respiration)和光合作用(photosynthesis)中的光反應(light reactions)皆有電子傳遞鏈故選(A)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-106-2；講義第(二)回 p 79和p125

1-106-2  普通生物學 解題制霸

	化學滲透磷酸化 (chemiosmotic phosphorylation)	
	光合磷酸化 (photophosphorylation)	氧化磷酸化 (oxidative phosphorylation)
場所	葉綠體的囊狀膜 (thylakoid membrane)	粒線體的內膜 (inner membrane)
原因	電子傳遞鏈釋放 $H^+$ 形成化學滲透勢，當 $H^+$ 離子向基質移動時，驅動類囊體膜上的ATP合成酶，形成ATP。	
例子	光合作用 (Photosynthesis)	細胞呼吸作用 (Cellular respiration)

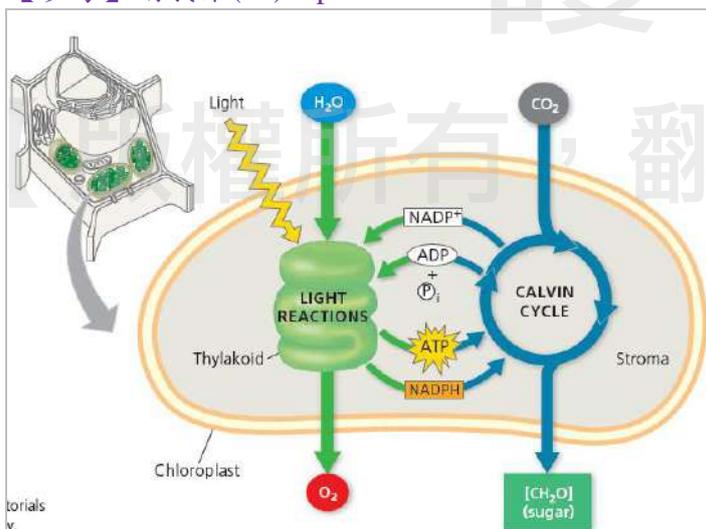
2. 植物細胞進行光合作用過程，所進行的氧化還原(redox)作用將電子(electrons)由\_\_\_\_\_最終移至\_\_\_\_\_。

(A)  $O_2$  ;  $CO_2$       (B)  $CO_2$  ;  $O_2$       (C)  $H_2O$  ;  $CO_2$       (D)  $H_2O$  ;  $C_6H_{12}O_6$

【解答】(D)

【解析】將電子(electrons)由 $H_2O$ 終移至 $C_6H_{12}O_6$ ，故選(D)

【參考】講義第(二)回p109



3. 有關可進行光合作用的植物細胞之敘述，下列何者最正確？
- (A) 不需要葉綠體存在，因為粒線體能提供足夠的能量供應細胞需求  
 (B) 細胞內有葉綠體及粒線體  
 (C) 使用二氧化碳( $CO_2$ )，而不需使用氧氣( $O_2$ )

(D) 不需進行細胞呼吸作用 (cellular respiration)

【解答】(B)

【解析】植物細胞有葉綠體及粒線體，故選(B)

【參考】講義第(一)回p118

\*\*\*焦點 7：複習比較

重點 1：原核細胞與真核細胞的不同

比較	種類	真核細胞		
	原核細胞	植物細胞	動物細胞	
細胞大小	較小 (1~10um)	較大 (10~100um)		
氧氣需求	需氧、厭氧皆有	皆需氧		
呼吸作用	有氧或無氧	以有氧為主		
細胞構造	較簡單	較複雜		
細胞核	核仁和核膜	無		
	染色體	由 DNA 和蛋白質構成、線形、位於細胞核中		
細胞質	膜質胞器	粒線體	有	有
		葉綠體	通常有	無
		溶體	無?	有
		微粒體	有	有
		液胞	通常有	很小或無
		內質網	有	有
		高基氏體	有	有
	核糖體	有 (較小)	有	有
	中心粒		高等植物無	有
	細胞骨架	無	有	
細胞質流				
胞吞作用				
胞飲作用				

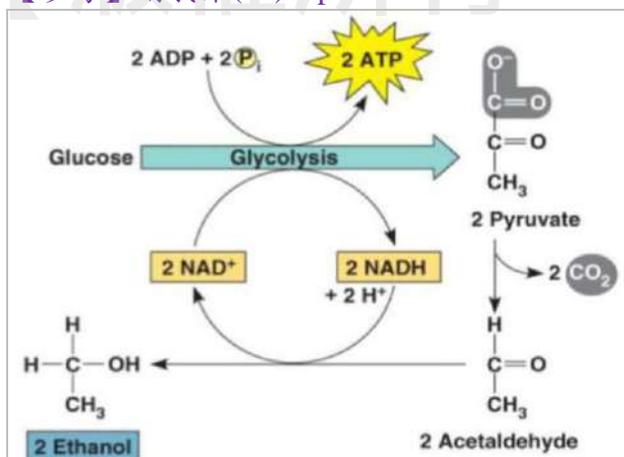
4. 有關細菌和酵母菌利用葡萄糖發酵反應(fermentation)以製備酒精的過程中，此類發酵反應最終的電子受體，下列何者最正確？

- (A) 丙酮酸(pyruvate)
- (B) 輔酶NAD<sup>+</sup>
- (C) 乙醛(acetaldehyde)
- (D) 輔酶NADH

【解答】(C)

【解析】酒精發酵反應(fermentation) 最終的電子受體為乙醛(acetaldehyde) 後又會被還原為Ethanol，故選(C)

【參考】講義第(二)回p89



5. 有關細胞分裂的方式，下列何者與其他不同？
- (A) 精母細胞分裂產生精子  
 (B) T細胞受抗原刺激後進行分裂產生新細胞  
 (C) 洋蔥泡水後長出根尖  
 (D) 受精卵進行分裂發育成胚胎

【解答】(A)

【解析】精母細胞(2N)分裂產生精子(N)為減數分裂與其他不同，故選(A)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】3-107-19

107年 台聯大普通生物學試題精解 3-107-19  
GENERAL BIOLOGY

生在植物細胞質物世代交替。  
 (D)只有減數分裂發生聯會互換。  
 有關有絲分裂和減數分裂比較：

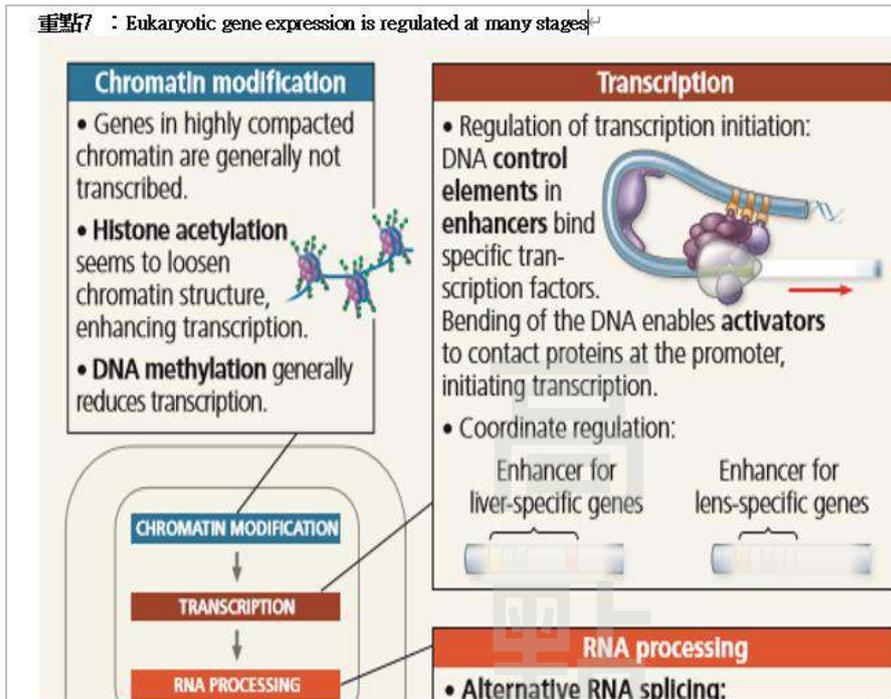
SUMMARY摘要		
Property特性	Mitosis有絲分裂	Meiosis減數分裂
細胞	體細胞	生殖細胞
DNA複製	一次	一次
分裂之次數	一次(二分體分離)	二次(同源染色體分離和姊妹染色體分離)
同源染色體之聯會互換	不會發生	發生於第一前期，伴隨著兩非姊妹染色體之間的互換
子細胞的數目	二個	四個
染色體套數	2N→2N 每個皆為二倍體(2n)，而且其基因組成與母細胞相同	2N→1N 每個皆為單倍體(n)，含有母細胞染色體數目的一半；其基因組成與母細胞的不完全相同，子細胞彼此間亦然
DNA量變化	2a→4a→2a	2a→4a→2a→1a
在動物體中的角色	(1)使得合子可以發育成多細胞生物體 (2)製造許多細胞供生長和組織修補之用 (3)無遺傳重組	(1)生成配子 (2)染色體數目減半，並且將遺傳變異導入各個配子中 (3)有遺傳重組

6. 有關真核細胞中，細胞核基因進行轉錄(transcription)時的第一層調控，下列何者最正確？
- (A) DNA組裝(DNA packing)及不組裝(DNA unpacking)  
 (B) 將RNA聚合酶(RNA polymerase)連接至啟動子(promoter)  
 (C) RNA進行剪接(RNA splicing)  
 (D) 將轉錄因子(transcription factors)結合或是不結合至增強子序列(enhancer sequence)

【解答】(A)

【解析】轉錄調控(transcriptional regulation)是探討細胞如何改變其轉錄機制，而影響基因的表現。Chromatin modification透過methylation和acetylation改變原先核小體(Nucleosome)與DNA的交互作用，DNA組裝(DNA packing)及不組裝(DNA unpacking)，以利各種調節蛋白(如：轉錄因子)進入啟動子(Promoter)來影響整個轉錄的過程。故選(A)

【參考】講義第(三)回p169



李時珍著【普通生物學解題制霸】1-104-12

1-104-12 普通生物學 解題制霸

24. DNA甲基化 (DNA methylation)、組蛋白乙醯化 (histone acetylation) 以及X染色體不活化 (X inactivation) 屬於下列何種現象?

- (A) 遺傳突變 (genetic mutation)
- (B) 染色體轉位 (chromosomal translocation)
- (C) 表觀遺傳的控制 (epigenetic control)
- (D) 反遺傳的改變 (reverse genetic changes)

答案：(C)

►►解析：

- (1) DNA methylation 甲基化：形成緊密的異染色質 (heterochromatin)、抑制基因表現。
- (2) 組蛋白的修飾 (如乙醯化 acetylation)：可改變DNA與組蛋白連接的緊密度，或移動核小體的位置，稱為Chromatin remodeling，當染色質呈現膨鬆不捲曲的狀態時，有利於轉錄因子結合，促進轉錄作用進行。

上述方法，都能夠在不改變基因序列的情況之下，改變遺傳表現，可保留數代，此種方式稱為「表觀遺傳 (epigenetic regulation)」，故選(C)。

7. Barbara McClintock在1950年代研究玉米遺傳時發現跳躍子(transposon)現象，在人類基因組解密後，在基因體中亦存在有大量的跳躍子，下列何者是跳躍子DNA序列的特性？
- (A) 編碼序列
  - (B) 獨特的非編碼DNA
  - (C) 重複DNA(repetitive DNA)
  - (D) 調控序列(regulatory sequence)

【解答】(C)

【解析】跳躍子(transposon)copy and insertion 結果重複DNA (repetitive DNA)故選(C)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-104-22

1-104-22 普通生物學 解題制霸

44. 1940年麥克林托克 (Barbara McClintock) 觀察到彩色玉米的遺傳物質中有一些「調控單元」會移動位置，使得某些細胞的基因會被開啟或關閉，導致與鄰近細胞有著不同的顏色與花紋，此「調控單元」為下列何者？

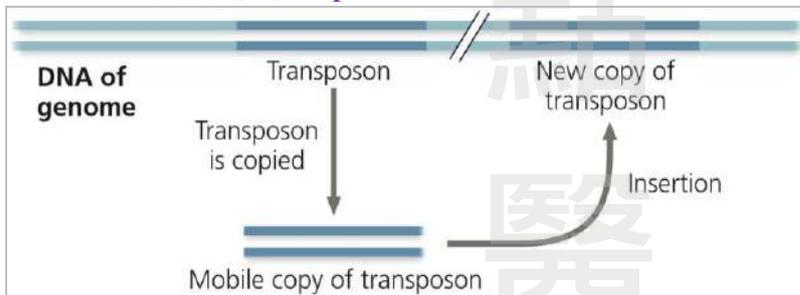
- (A) 活化子 (activator) (B) 轉位子 (transposable element)  
(C) 加強子 (enhancer) (D) 誘導子 (inducer)

答案：(B)

▶▶解析：

(B)轉位子 (Transposon, 又稱跳躍子) 首次在玉米中發現，為一段DNA或RNA片段，它們能夠在基因組中通過轉錄或逆轉錄，在內切酶 (Nuclease) 的作用下，在其他基因座上出現導致基因重組。證明了基因組並不是一個靜態的集合，而是一個不斷在改變自身構成的動態有機體。

講義第(十)回 p123



8. 人體的染色體異常，可能源自其父親或母親的精子或卵形成過程發生不分離 (nondisjunction) 現象，使配子的染色體數目異常；某一患有克萊恩斐特氏症 (Klinefelter syndrome) 的兒童，假設其母親形成卵的過程是正常，而其父親在形成精子的過程發生了染色體不分離現象，有關精子形成的過程中，下列何階段發生染色體不分離現象機率最高？

- (A) 減數分裂 I (meiosis I) (B) 減數分裂 II (meiosis II)  
(C) 減數分裂 I 和減數分裂 II (D) 有絲分裂 (mitosis)

【解答】(A)

【解析】減數分裂 I (meiosis I) 發生染色體不分離現象機率最高故選 (A)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-101-6

14. 染色體不分離 (Nondisjunction) 之現象，發生在減數分裂配子 (Gamete) 形成中那一時期，會產生最高機率的異常染色體數目的配子：

- (A) Metaphase I (B) Metaphase II (C) Anaphase I (D) Anaphase II

答案：(C)

▶▶解析：

在第一次減數分裂染色體不分離 (Nondisjunction) 配子為 2 個  $n+1$  和 2 個  $n-1$ ；若在第二次減數分裂染色體不分離配子為 2 個  $n$ ， $n+1$ ， $n-1$  至少有一半是正常，所以是在第一次減數分裂染色體不分離，異常染色體數目的配子機率較高，且染色體分離是後期 (Anaphase)，故選 (C) Anaphase I。

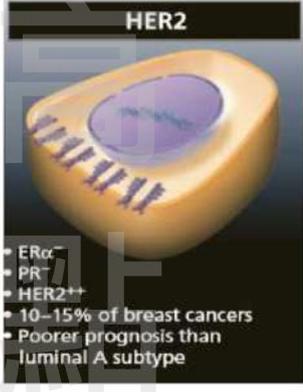
9. 現代臨床醫學研究結果以三種調控細胞生長與分裂的訊息接受者(signal receptor)ER $\alpha$ 、PR和HER2的表現來分類四種人類乳癌亞型，下列何種乳癌亞型可使用Herceptin進行治療？

- (A) ER $\alpha^{+++}$ ，PR $^{++}$ ，HER2 $^{-}$  (B) ER $\alpha^{-}$ ，PR $^{-}$ ，HER2 $^{-}$   
 (C) ER $\alpha^{-}$ ，PR $^{-}$ ，HER2 $^{++}$  (D) ER $\alpha^{+}$ ，PR $^{+}$ ，HER $^{+}$

【解答】(C)

【解析】Herceptin 進行治療Her-2型故選(C)

【參考】講義第(三)回p197

Her-2 型	<p>1. HER2 型(HER2 陽性)就是過度表現 HER2，而不表現另外兩個，因此標靶另外兩個受體的藥對此型的乳癌無效。使用 Herceptin, 可以 inactivate HER2 的 tyrosine kinase 的活性</p> <p>2. 建議化療加上標靶治療。賀癌平 (學名 Trastuzumab, 商品名 herceptin) 是第一個針對 HER-2 過度表現的乳癌所產生的標靶治療藥物，使用賀癌平併化學治療在臨床證實可以善 HER-2 過度表現的乳癌之預後。</p>	
---------	--	--

10. 下列何種蛋白質可在參與細菌DNA複製時，防止已解開雙股螺旋鏈結的DNA再配對(re-pairing)，以利DNA複製的進行？

- (A) DNA聚合酶(DNA polymerase)  
 (B) 單股結合蛋白質(single-strand binding proteins)  
 (C) 引子酶(primase)  
 (D) 接合酶(ligase)

【解答】(B)

【解析】DNA複製的酶如下表故選(B)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】2-107-3

107年 台大普通生物學試題精解 GENERAL BIOLOGY 2-107-3

(5)DNA聚合酶與模板鏈結合，故選(B)。  
 參與DNA複製酶的作用比較：

蛋白質	功能
DNA拓撲異構酶 (Topoisomerase)	當解旋酶解開雙股DNA時，會產生螺旋壓力，拓撲酶可藉由解開一個環減少螺旋壓力
解螺旋酶 (Helicase)	將雙股DNA解開
SSB (Single-stranded DNA-binding protein; 單鏈DNA-結合蛋白)	防止兩條互補單鏈再次結合為雙股，維持單鏈狀態，以利DNA合成
引子酶 (primase)	作為DNA複製的起始點，產生RNA引子 ( primer )，開始DNA複製
DNA聚合酶 (DNA polymerase III)	負責DNA的合成延長
DNA聚合酶 (DNA polymerase I)	移除引子
DNA連接酶 (DNA ligase)	把兩條DNA片段黏合成一條 連接DNA鏈3'-OH末端和相鄰DNA鏈5'-P末端，使二者生成磷酸雙酯鍵，把兩段相鄰的DNA連接成一條完整鏈

11. DNA是去氧核糖核酸成份的聚合大分子，分析一DNA分子含有200個嘌呤和200個嘧啶的含氮鹼基，推測此DNA分子所含有的磷酸雙酯鍵(phosphodiester bond)數目，下列何者最正確？

(A) 199                      (B) 200                      (C) 398                      (D) 400

【解答】(C)

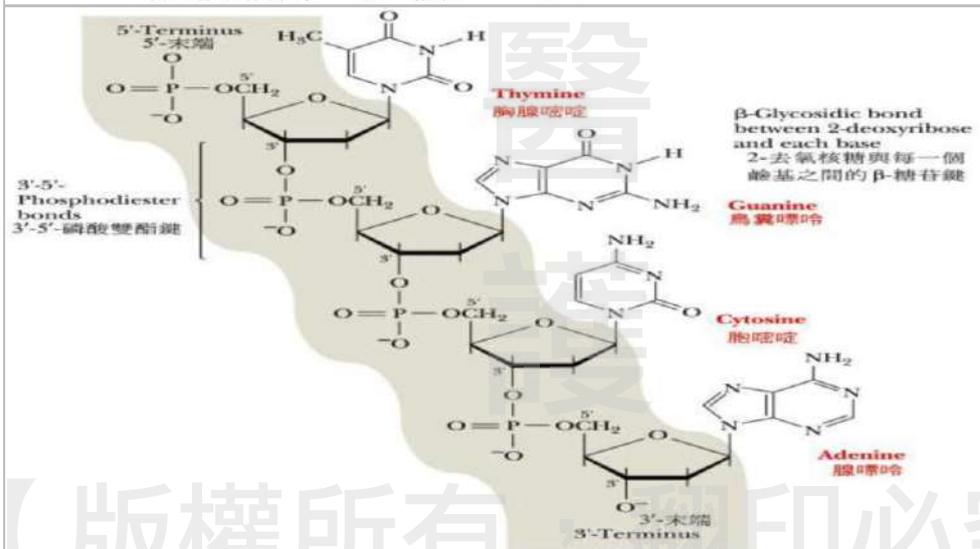
【解析】phosphodiester bond又稱為「3',5'-磷酸二酯鍵」或「磷酸雙酯鍵」，這種形式的鍵結於DNA及RNA分子中負責將分別位於兩個核糖上的3號碳與5號碳連結起來，提意DNA分子含有200個嘌呤和200個嘧啶的含氮鹼基有398 phosphodiester bond，如下圖!故選(C)

【參考】講義第(三)回 p20

### 重點3：核酸(Nucleic Acids)結構的層級

1. 一級結構：聚核苷酸(polynucleotide)之鹼基序列

- (1) 它的共價結構和核苷酸順序
- (2) 由數量極其龐大的四種去氧核糖核苷酸，即去氧腺嘌呤核苷酸、去氧鳥糞嘌呤核苷酸、去氧胞嘧啶核苷酸和去氧胸腺嘧啶核苷酸，通過3',5'-磷酸二酯鍵連結起來的直線形或環形多聚體。
- (3) DNA 多核苷酸鏈的一個小片段。由於核酸鏈的一端是一個游離的5'-磷酸基，稱5'-端，另一端是游離的3'-羥基，稱3'-端，因此DNA鏈是有極性的。因此核酸的長鏈具有方向性，可以寫成5'-P→3'-OH。



12. 昆蟲具有特別的防禦系統來抵抗病毒的感染，假設一病毒感染了昆蟲細胞後，其單股RNA會複製形成雙股RNA，而此寄主細胞則可用下列何種物質將病毒RNA切割成約21個核苷酸長的小片段，以利抑制病毒的蛋白質合成？

(A) Dicer-2                      (B) argo complex                      (C) lysozyme                      (D) interferon

【解答】(A)

【解析】將病毒雙股RNA切割成約21個核苷酸長的小片段，以利抑制病毒的蛋白質合成為Dicere故選(A)

【參考】講義第(三)回p152

### \*\*\*焦點 4：轉譯階段調控

#### 重點 1：非編碼性微小 RNA(microRNA)在調控基因表現

1. 基因體中有相當多的數量會被轉錄成非編碼性 RNA(noncoding RNA)，其中包含各式各樣的小型 RNA。這些小型 RNA 的功能尚未被完全了解，目前已知非編碼型 RNA 所執行的調控會發生在基因表現路徑中的兩個位點：mRNA 轉譯和染色質構形。
2. 其中一種非編碼型 RNA 為微小 RNA(microRNA)，這是一種小型單股 RNA 分子，它能附著到 mRNA 分子的互補序列上。當 miRNA 與標的的 mRNA 互補結合後，會將此段 mRNA 給分解掉(mRNA degraded)，或是沒有完全互補時，會阻斷 mRNA 後續的轉譯(translation blocked)。
3. 過程：
  - (1) 某一酵素由初級轉錄本中切下每一個髮夾。
  - (2) 稱為「切丁酶」的酵素修剪環圈及單股末端，在箭頭處作切割。
  - (3) 雙股 RNA 的其中一股被分解；另一股接著和一或多種蛋白質形成複合體。
  - (4) 複合體中的 miRNA 可以和含有至少 6 個鹼基之互補序列的任何標的 mRNA 結合。
  - (5) 如果 miRNA 和 mRNA 的全部鹼基序列都是互補的，則 mRNA 會被分解掉(左)；如果配對不十分完全，則轉譯將受阻(右)。
4. 微小 RNA(microRNA, miRNA)為長度約 22 個核苷酸的單股 RNA，可藉由其序列中 7 至 8 個核苷酸與目標 RNA 結合，抑制目標 RNA 的轉譯
5. 切丁酶(dicer)將雙股的前驅物，切割成約 22 個核苷酸對的短雙股片段。
6. miRNA 與 siRNA 的區別在於其前驅分子之特性，miRNA 形成於前驅 RNA 上的單一髮夾狀構造，siRNA 形成於較長的雙股 RNA 分子，且該分子可產生多個 siRNA。

13. 植物細胞在進行細胞分化時，其特定基因的活化與否，常和細胞間的溝通(cell-to-cell communication)有關，如調控阿拉芥根未成熟表皮細胞(immature epidermal cell)是否形成根毛細胞，即和未成熟表皮細胞所接觸皮層細胞(cortical cell)的數目有關，若其數目為 2，下列何種基因不會表現？

(A) gnom (B) Tangled-1 (C) KNOTTED-1 (D) GLABRA-2

【解答】(D)

【解析】這題目很細!!!可參考學校釋疑吧!!!

對於植物生長的細胞分化與調控說明，在Campbell Biology (11th Edition) 831頁說明調控阿拉芥根未成熟表皮細胞(immature epidermal cell)是否形成根毛細胞，即和未成熟表皮細胞所接觸皮層細胞(cortical cell)的數目有關，若其數目為 2 時不會表現，依據 Figure 35.33 清楚標示與說明此現象。Tangled-1 則與表皮細胞的排列有關，缺失時表皮細胞的排列無規則，請參照 Figure 35.28。KNOTTED-1 與植物葉片的發育相關，出現缺失則葉片形成Super-compound，請參照 Figure 35.32。

gnom 則與建立根的軸向極性(axial polarity)有關，缺失則發育不正常，GLABRA-2調控阿拉芥根未成熟表皮細胞根毛細胞發育有關故選(D)

14. 有關生物種(biological species)概念的敘述，下列何者最正確？
- (A) 具有相似外觀(appearance)的生物族群  
 (B) 能夠交配繁殖出具有生殖能力後代的生物族群  
 (C) 有共同祖先(common ancestor)的生物族群  
 (D) 生活在相似環境中的生物族群

【解答】(B)

【解析】生物種概念(The Biological Species Concept) 將「物種」(Species)定義為能相互交配，並能產生具生殖能力下一代的一群個體，故選(B)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-100-24

1-100-24  普通生物學 解題制霸

46. 下列那一個選項不屬於生物種 (biological species) 觀念的內涵？

(A) 不同物種之間存在生殖隔離 (reproductive isolation)  
 (B) 同物種的雌雄個體交配產生具有繁殖力的後代  
 (C) 生態環境中存在的自然物種 (natural populations)  
 (D) 同物種族群內出現雜交物種 (hybrid)

答案：(D)

▶▶解析：  
 生物種概念 (The Biological Species Concept) 將「物種」(Species) 定義為能相互交配，並能產生具生殖能力下一代的一群個體。同物種族群內出現雜交物種 (hybrid) 稱雜種，故選(D)。

15. 經由基因體演化的研究結果發現，在經過長時間的演化歷程，人類的血紅蛋白(hemoglobin)基因和肌紅蛋白(myoglobin)基因的DNA序列已有明顯的差異存在，但是其蛋白質結構以及攜帶氧氣的功能卻仍非常相似。依據以上敘述，在演化關係上血紅蛋白基因和肌紅蛋白基因屬於下列何種類型？
- (A) orthologous genes (B) paralogous genes  
 (C) analogous genes (D) pseudogenes

【解答】(B)

【解析】人類的血紅蛋白(hemoglobin) 基因和肌紅蛋白(myoglobin)基因的 DNA 序列已有明顯的差異存在存在同一種為paralogous genes故選(B)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-108-4

9. 有關paralogous genes在演化上的意義，下列敘述何者最正確？

(A) 提供了基因複製發生的絕對時間 (B) 提供了兩個物種分歧的絕對時間  
 (C) 證明兩個物種是不同的祖先來源 (D) 增加基因體的大小及基因的數量

答案：(D)

▶▶解析：  
 當兩同源基因存在單一物種中，也就是同源的原因是來自基因重製 (gene duplication) 又各自累積變異，會增加基因體的基因數目，則稱此兩基因為旁系同源基因 (paralogous genes/paralogs)，是研究基因體演化很好的工具，故選(D)。

比較二類同源基因 (homologous/homologs) 不同：

種類	物種演化	過程	例子
直系基因 Orthologous genes	存在不同種	基因分歧的種化作用 speciation with divergence of gene	人類和狗的細胞色素C (cytochrome C)
旁系基因 paralogous	存在同一種	基因複製與分歧 gene duplication and divergence	人和老鼠等脊椎動物的嗅覺受體基因經過多次的基因重複都有千種以上的旁系基因所構成的基因家族

16. 台南四草濕地屬於國家重要濕地，假設濕地植物海茄苳在此四草濕地中，平均每一百平方公尺有2株海茄苳，下列何者是此敘述所代表的特性？
- (A) 分布(dispersion)模式 (B) 遷出(emigration)數目  
(C) 密度(density) (D) 穩定度(equability)

【解答】(C)

【解析】平均每一百平方公尺有2株海茄苳為密度(density)故選(C)

【參考】講義第(十一)回 p64

### \*\*\*焦點 1：族群生態學(Population Ecology)

#### 重點 1：族群密度(density)

1. 特定時間內，每單位區域或體積內的個體數量。以單位空間(s)內族群中的個體數(N)。表示法  $D=N/S$  D：族群密度、N：族群中的個體數、S：單位面積或體積(單位空間)
2. 陸域，以面積為單位；水域，以體積為單位
3. 族群密度變化率為當某一特定地區的族群密度隨時間發生變動時，以族群密度的變化率表示族群大小的變動情形。表示法：

R 族群密度變化率， $\Delta D$  族群密度差數， $\Delta T$  時間差數。

$$\text{族群密度變化率 } R = \frac{\Delta D}{\Delta T} = \frac{D_2 - D_1}{T_2 - T_1}$$

$R > 0 \rightarrow$  族群密度增加 而  $R < 0 \rightarrow$  族群密度變小

17. 蘭嶼為火山岩島嶼，距台灣本島約70公里，屬熱帶海洋型氣候，是熱帶植物的重要匯集帶，因該島四面環海，限制了物種的基因交流，而促進種化(speciation)，孕育出許多特有種植物，因此島上的植物相十分特殊，其中有一種植物分布於蘭嶼山區，為瀕危物種(endangered species, EN)，其葉脈為三出脈，花序著生於葉腋，花瓣多為4枚，雌蕊1枚，花絲為白色，中間具有特化的黃色花距，而花藥由粉紅色逐漸成為末端藍紫色，果序著生於葉腋。依據上述敘述推測，下列何種植物最可能？
- (A) 蘭嶼海桐(*Pittosporum moluccanum*) (B) 蘭嶼野牡丹藤(*Medinilla hayataina*)  
(C) 蘭嶼樹杞(*Ardisia elliptica*) (D) 台灣棒花蒲桃(*Syzygium taiwanicum*)

【解答】(B)

【解析】2018年時事新聞“台灣維管束植物紅皮書名錄”已經將蘭嶼野牡丹藤評定為國家瀕危等級(NEN)，為瀕臨滅絕的物種之一。而蘭嶼樹杞為世界百大外來入侵種；故選(B)



20. 科學家研究發現某種寄生植物的種子，可受到宿主植物所分泌的化學物質誘導而發芽，此種化學訊息分子具刺激種子發芽、抑制不定根(adventitious root)的形成及吸引共生真菌建立菌根(mycorrhizae)等功能，有關此類化學訊息分子，下列何者最可能？
- (A) 吉貝素(gibberellins) (B) 離層酸(abscisic acid)  
(C) 乙烯(ethylene) (D) 獨角金內酯(strigolactones)

【解答】(D)

【解析】吸引共生真菌建立菌根(mycorrhizae)為獨角金內酯(strigolactones)故選(D)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-105-22

1-105-22  普通生物學 解題制霸

油菜素類固醇 (Brassinosteroids, BRS)	屬於固醇類物質，促進植物對抗病害的抗性，植體成熟，開花結果，對抗逆境等角色。它會和生長素、細胞分裂素等促進生長的賀爾蒙產生加成作用；促進木質部分化、種子萌發及花粉管延長，並且抑制韌皮部分化。
Strigolactones 獨角金萌發內酯	是調控莖分枝的植物激素，和「菌根」形成有關的控制頂芽優勢，促進種子萌發。
茉莉酸(jasmonic acid, JA)	活化防禦反應的訊息分子，啟動局部性防禦，如產生蛋白酶抑制劑(protease inhibitor, PI)，使昆蟲取食後，抑制其腸道中的蛋白酶；促進植物捲鬚，抑制莖根生長，種子萌發，光合作用。

21. 有關被子植物有性生殖作用的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 風媒花在雌蕊柱頭上的特徵為柱頭較大，多形成羽狀，延伸出花朵外捕捉花粉  
(B) 雄蕊具花粉粒，為花粉母細胞經減數分裂後形成四個小孢子，再發育為花粉粒  
(C) 雌蕊中的子房含胚珠，胚珠內具有一個大孢子母細胞，經減數分裂後僅產生一個成熟的大孢子，再經有絲分裂形成一個卵及一個極核  
(D) 受精時由花粉粒內一個精子與卵結合形成合子(zygote)，另一個精子與極核形成胚乳核，後續發育為胚乳(endosperm)

【解答】(C)

【解析】大孢子經三次有絲分裂形成一個卵及二個極核的中央細胞故選(C)

【參考】講義第(八)回 p32

### 重點 7：被子植物的生命週期

#### 1. 生活史

- (1) 每個胚珠內的大孢子母細胞，藉由減數分裂，產生四個大孢子。三個會消失，一個會生存，形成雌配子體。
- (2) 另一方面，小孢子母細胞藉由減數分裂，產生小孢子。
- (3) 小孢子發展成花粉粒。配子體的生殖細胞會分裂，產生兩個精子。管細胞會產生花粉管
- (4) 授粉後，兩個精核抵達一個胚珠
- (5) 雙重受精發生。一個精核和卵細胞結合，形成合子。另一精核和二個極核的中央細胞結合形成胚乳核(endosperm) (3n) (負責供應食物)
- (6) 合子會發育成胚(embryo)，同時胚珠發育成為『種子』、子房發育成為『果實』
- (7) 當種子萌芽，胚會發育成孢子體

22. 植物會產生一些對本身細胞結構或生長無關，但會有助於植物存活或生殖的二級代謝物 (secondary metabolites)，許多植物二級代謝物具有發展成藥物的潛力。有關植物二級代謝物的敘述，下列何者最正確？
- (A) 植物鹼(alkaloids)為帶有氮元素的二級代謝物，咖啡因(caffeine)即為其中一種
- (B) 紫杉醇(taxol)為多酚類(phenolics)化合物，被用於癌症的化學治療
- (C) 萜烯(terpenes)類化合物可吸收UV，保護植物DNA免於UV傷害
- (D) 古柯鹼(cocaine)屬於類萜(terpenoids)化合物，為成癮性較低的麻醉藥物

【解答】(A)

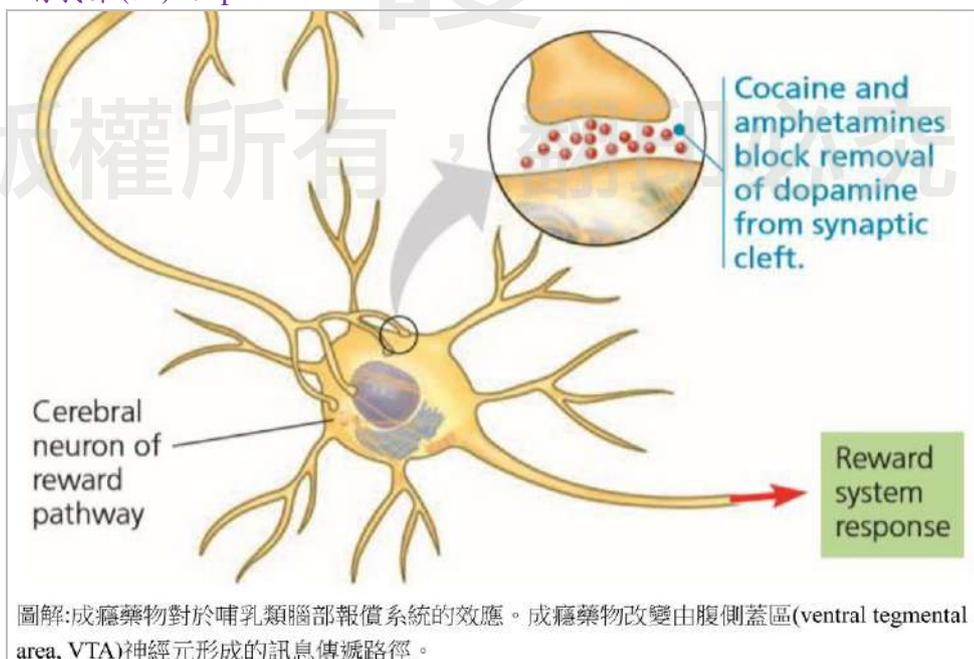
【解析】這題運用排除法：古柯鹼具有成癮性；紫杉醇(taxol)不是多酚類(phenolics)；萜烯(terpenes)一些植物產生這些帶有氣味的萜烯，用以阻嚇食草動物和吸引食草動物的寄生蟲天敵，從而可能有一種保護功能；生物鹼(alkaloid)，大都為胺基酸的衍生物，嚐起來有苦澀味，主要有鎮痛或麻醉的作用，以嗎啡及可待因的作用尤其顯著故選(A)

【參考】講義第(八)回 p190；

(二) 先天性-化學性防禦(利用特殊氣味或毒素) PAMP triggered immunity,

1. 紫苜蓿及其芽菜產生的刀豆胺酸(Canavanine)，對動物及人體帶相當的毒性，若昆蟲攝入會使得合成蛋白質異常，影響代謝而死亡
2. 菊花內含有除蟲菊精(pyrethroid)，會使神經細胞膜上的鈉離子通道無法正常閉合，因而麻痺昆蟲的神經系統，可作為殺蟲劑的成分
3. 許多植物內有皂素(saponins)，是植物的二次代謝物，皂素會與入侵真菌菌絲細胞膜上的固醇類作用，使膜失去完整性
4. 許多植物體內含有生物鹼(alkaloid)，大都為胺基酸的衍生物，嚐起來有苦澀味，主要有鎮痛或麻醉的作用，以嗎啡及可待因的作用尤其顯著。攝食過量可能會中毒或死亡
5. 薄荷、檸檬等合成揮發性油(Volatile oil)，可驅逐昆蟲

講義第(五)回 p136；

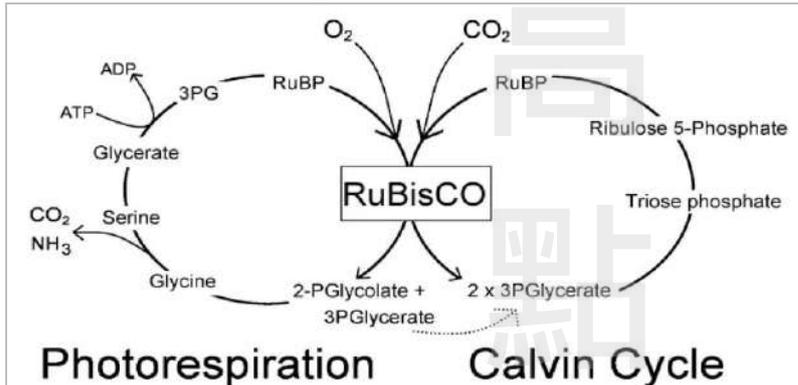


23. 當RuBP羧化酶(rubisco)催化氧氣與RuBP反應後產生兩個碳的產物，進而阻斷暗反應的進行，此過程稱為下列何種作用？
- (A) 光磷酸化作用(photophosphorylation)  
 (B) 化學滲透作用(chemiosmosis)  
 (C) 光反應(lightreaction)  
 (D) 光呼吸作用(photorespiration)

【解答】(D)

【解析】RuBP 羧化酶(rubisco)催化氧氣的循環為photorespiration故選(D)

【參考】講義第(二)回p142



24. 有關植物被病原感染時所出現的超敏感反應(hypersensitive response)之敘述，下列何者最正確？
- (A) 昆蟲咬食比病毒感染更容易出現此反應  
 (B) 細胞分裂素(cytokinin)為主要參與此反應的植物荷爾蒙  
 (C) 植物細胞中的B細胞會利用抗體來達到防禦機制  
 (D) 受病原感染的一個細胞，其週邊數十個細胞也可能會死亡

【解答】(D)

【解析】植物被病原感染的超敏感反應為局部回應產生組織傷害並保護受感染葉片的其他部位。故選(D)

【參考】講義第(八)回 p192

### 重點 2：植物對抗非致病性病原體的防禦回應

#### 1. 回應過程

- (1)病原體之分子與植物細胞之受體結合後所引起的專一抗性。
- (2)步驟(1)啟動傳訊路徑之確認。
- (3)在過敏反應中，植物細胞產生抗微生物分子，藉由改變其細胞壁而將感染區域封閉，然後自我摧毀。此局部回應產生組織傷害並保護受感染葉片的其他部位。

25. 有關光線照射與植物反應的敘述，下列何者最正確？
- (A) 太陽照射下來的紅光可被葉綠素與光敏素吸收  
 (B) 光敏素 $P_r$ 與 $P_{fr}$ 的蛋白質之胺基酸序列不同  
 (C) 光敏素主要是利用胺基酸上的環狀官能基進行吸光  
 (D) 造成芽鞘彎曲的向光性(phototropism)主要是黃橘色光

【解答】(A)

【解析】葉綠素ab與光敏素都能吸收紅光故選(A)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-104-14

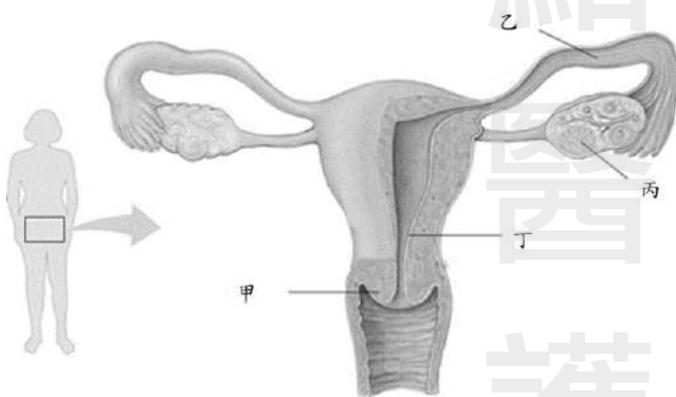
光系統		
	光系統 I (PS I)	光系統 II (PS II)
反應中心	一對葉綠素a分子與特定蛋白質構成的反應中心	一對葉綠素a分子與特定蛋白質構成的反應中心
組成色素	葉綠素a、葉綠素b及β胡蘿蔔素	葉綠素a、葉綠素b及葉黃素
吸光度最高的波長	700 nm (遠紅光)	680 nm (紅光)

光敏素調控如下：

Pr (off)  $\xrightarrow{\text{吸收紅光 (Red light) 600 nm}}$  Pfr (on)  $\xrightarrow{\text{作用}}$  控制種子萌發  
促進LDP開花  
抑制SDP開花

←  $\xrightarrow{\text{吸收遠紅光 (Far-red light) 730nm}}$  (在黑暗中緩慢轉變)

26. 下圖為人類女性生殖系統，請問正常狀況下，受精作用最主要發生於下圖中的哪個位置？



- (A) 甲                      (B) 乙                      (C) 丙                      (D) 丁

【解答】(B)

【解析】受精發生於輸卵管上端1/3處故選(B)

【參考】講義第(七)回 p227

輸卵管	(1)由肌肉構成，最內層為纖毛柱狀上皮細胞，近卵巢處呈漏斗狀開口。 (2)左、右輸卵管連接子宮，可藉纖毛運動和肌肉收縮，將卵子由卵巢運送至子宮。 (3)受精發生於輸卵管上端 1/3 處
-----	--

27. 大貓熊一般於4至8歲達到性成熟，生殖年齡可持續至20歲，木柵動物園的圓仔目前已7歲，正值生育年齡，每年3至5月為主要的交配季節，但人工飼養的大貓熊生育率低，常需採人工授精的方式提高生育率。若明年圓仔發情時有適當的雄性大貓熊來訪，屆時可能需要施打激素以刺激排卵，下列何種激素最為適合？
- (A) 雌二醇(estradiol)  
(B) 黃體酮(progesterone)  
(C) 黃體成長素(luteinizing hormone, LH)  
(D) 濾泡刺激激素(follicle-stimulating hormone, FSH)



29. 健康成年人體內的紅血球生成素(erythropoietin)是由下列何種器官所製造?  
 (A) 脾臟 (B) 骨髓 (C) 腎臟 (D) 肝臟

【解答】(C)

【解析】紅血球生成素(erythropoietin)是由腎臟製造故選(C)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】2-106-10

24. The hormone erythropoietin is released by the kidney:

(A) to remove old red blood cells from circulation.

(B) in response to high levels of oxygen in circulation.

(C) in response to low levels of hemoglobin.

(D) to stimulate production of red blood cells.

(E) to stimulate platelet formation.

答案：(D)

▶▶解析：

紅血球生成素(erythropoietin)，是一種醣蛋白激素。在人成年後主要由腎臟(kidney)合成。血液在缺氧時，會刺激EPO的分泌，刺激紅骨髓以增加紅血球的製造，故選(D)。

30. 下列何種動物的紅血球(erythrocyte)成熟時，會缺乏細胞核(nucleus)?  
 (A) 莫瑞河龜(*Emydura macquarii*) (B) 烏翅真鯊(*Carcharhinus melanopterus*)  
 (C) 斑點楔齒蜥(*Sphenodon punctatus*) (D) 台灣長鬃山羊(*Naemorhedus swinhoei*)

【解答】(D)

【解析】哺乳動物成熟的紅血球在進入血液循環前會失去細胞核故選(D)

【參考】講義第(六)回p10

4. 血液中數量最多的細胞是紅血球(4~6百萬/微升血液)成熟的紅血球在進入血液循環前會失去細胞核，形成雙凹圓盤狀內含有血紅素(hemoglobin; Hb)；哺乳動物的紅血球沒有粒線體，它們通過糖解產生能量。

31. 若新生兒心臟中膈未發育完全，導致無法將左右心分隔，造成嬰兒全身皮膚呈藍紫色，稱藍嬰(blue baby)，下列何者為引起嬰兒全身藍紫色最可能的原因？

(A) 心室血液易逆流回心房，血液循環效率下降所致

(B) 靜脈血回流不易，導致心輸出量下降所致

(C) 左心的充氧血和右心的缺氧血混合所致

(D) 心室收縮時運送血液至動脈困難所致

【解答】(C)

【解析】心臟中膈未發育完全，無法將左右心分隔  
 則左心的充氧血和右心的缺氧血會混合故選(C)

【參考】講義第(六)回 p40

### \*\*\*焦點 2：心臟(Heart)

#### 重點 1：心臟的結構(Structures of the Heart)

1. 位置：兩肺之間胸腔中央偏左(心尖略為偏左)，外有強韌的圍心膜保護，圍心膜和心臟之間有心包液→潤滑心臟、減少心搏時的機械性摩擦
2. 人體的心臟為四個腔室(chambers)的構造，以接受循環的血液。
3. 心房之間以心房中膈(interatrial septum)分開，其上有一明顯凹陷的卵圓窩，若卵圓孔閉鎖不全，為嬰兒先天性心臟病的一種。

4. 左右兩心室之間以心室中隔分開。右心房、心室之間為三尖瓣 (tricuspid valve)，左心房、心室之間為二尖瓣 (bicuspid valve) 又稱為僧帽瓣 (mitral valve)。

5. 在心室與動脈之間有另外一組瓣膜，稱為半月瓣 (semilunar valve)。

6. 瓣膜：防止血液逆流→使血液循一定方向流動

房室瓣	(1)位於心房與心室之間(右心房/三尖瓣/右心室, 左心房/二尖瓣/左心室) 心室收縮時, 房室瓣關閉→防止心室的血液逆流心房 (2)左心房及左心室間者為二尖瓣又名僧帽瓣。當心室收縮時, 產生相當大的壓力, 因此房室瓣尖端有腱索連接於心室內的乳突肌上, 以防止心室壓力過大導致房室瓣翻轉而使血液逆流回心房。 (3)右心房及右心室間者稱為三尖瓣。
半月瓣	(1)位於心室與動脈之間(右心室/半月瓣/肺動脈, 左心室/半月瓣/主動脈) 心室舒張時, 半月瓣關閉→防止動脈的血液逆流心室 (2)介於左心室及主動脈基部為主動脈半月瓣。 (3)介於右心室及肺動脈基部為肺動脈半月瓣。

7. 人體充氧血循環：肺部→肺靜脈→左心房→左心室→主動脈→循環全身。

8. 人體缺氧血循環：全身組織細胞→上下大靜脈→右心房→右心室→肺動脈→肺

32. 下列何種生物體的化學訊息之作用，不會改變產生此訊息之生物體的生理狀態？

- (A) 神經傳導物質(neurotransmitters) (B) 費洛蒙(pheromones)  
(C) 生長因子(growth factors) (D) 內分泌激素(hormone)

【解答】(B)

【解析】費洛蒙(pheromones) 受體皆位於細胞表面為分泌性分子的胞間傳訊，相較於neurotransmitters), growth factors, hormone) 改變生物體的生理狀態不明顯故選(B)

【參考】講義第(五)回 p151

3. 藉由分泌性分子的胞間傳訊。圖中所示之受體皆位於細胞表面。



▲ Figure 45.3 Signaling by pheromones. Using their lowered antennae, these Asian army ants (*Leptogenys distinguenda*) follow a pheromone-marked trail as they carry pupae and larvae to a new nest site.

33. 有關細胞訊息傳遞路徑長短，依據參與的分子和執行的功能有所不同，請問傳訊分子傳遞距離由遠到近的排序下列何者正確？

- (A) 內分泌(endocrine) > 旁分泌(paracrine) > 突觸(synaptic) > 接觸式(contact dependent)  
 (B) 旁分泌 > 內分泌 > 突觸 > 接觸式  
 (C) 內分泌 > 旁分泌 > 接觸式 > 突觸  
 (D) 旁分泌 > 內分泌 > 接觸式 > 突觸

【解答】(A)

【解析】在內分泌傳訊(endocrine signaling)分泌性分子擴散進入血流，促發身體各部位之標的細胞距離最遠；接觸式最近故選(A)

【參考】講義第(五)回 p146

### 重點 2：激素不同分泌方式作用

- (1) 在內分泌傳訊(endocrine signaling)，分泌性分子擴散進入血流，促發身體各部位之標的細胞的回應。
- (2) 在旁分泌傳訊(paracrine signaling)，分泌性分子局部地擴散，促發鄰近細胞的回應。
- (3) 在自分泌傳訊(autocrine signaling)，分泌性分子局部地擴散，促發分泌細胞本身的回應。
- (4) 在突觸傳訊(synaptic signaling)，神經傳遞物擴散通過突觸，促發標的組織(神經元、肌肉或腺體)之細胞的回應。
- (5) 在神經內分泌傳訊(neuroendocrine signaling)，神經激素擴散進入血流，促發身體各部位之標的細胞的回應。

34. 脊椎動物常見的兩種氣體神經傳導物質(neurotransmitters)為下列何者？  
 (A) 一氧化碳(CO)，一氧化二氮(N<sub>2</sub>O) (B) 一氧化氮(NO)，乙烷(ethane)  
 (C) 一氧化氮，二氧化碳(CO<sub>2</sub>) (D) 一氧化氮，一氧化碳

【解答】(D)

【解析】一氧化氮(nitric oxide; NO)和一氧化碳(carbon monoxide; CO)氣體神經傳導物質使血管舒張故選(D)

【參考】講義第(五)回 p47

氣體類	一氧化氮(nitric oxide; NO)	血管舒張
	一氧化碳(carbon monoxide; CO)	

35. 甲狀腺素釋素(TRH)由下視丘製造，管控腦下腺製造甲狀腺刺激素(TSH)，促使甲狀腺分泌甲狀腺素(thyroid hormone)，下列何者是下視丘製造的TRH送至腦下腺的血管通道？  
 (A) portal vein (B) portal artery (C) carotid artery (D) carotid vein

【解答】(A)

【解析】下視丘通送至腦下腺的血管通道為門靜脈(portal vein)故選(A)

【參考】講義第(五)回 p167

### 重點 3：下視丘和腦垂腺前葉激素的製造與釋出

1. 腦垂腺前葉製造之激素的釋出受到下視丘釋放激素與抑制激素的調控。這些下視丘激素是由神經分泌細胞分泌，進入下視丘內的微血管網。這些微血管通往連接位於腦垂腺前葉之第二個微血管網的門脈。

36. 下列哪些人體激素屬於固醇類激素？

1. 雌激素(estrogen)； 2. 胰島素(insulin)；

3. 黃體酮(progesterone) ; 4. 睪固酮(testosterone) ;  
 5. 抗利尿激素(antidiuretic hormone)  
 (A) 1,2,5 (B) 1,3,4 (C) 1,3,4,5 (D) 1,4

【解答】(B)

【解析】由膽固醇衍生而來的脂溶性物質如：睪固酮(testosterone)、動情素(estrogen)、黃體素(progesterone)等故選(B)

【參考】講義第(五)回 p144

2. 依化學組成的不同：

胺類(amines)	(1) 為構造上最簡單的激素分子，由酪胺酸(tyrosine)分子衍生而來 (2) 如：水溶性的腎上腺素(epinephrine)、正腎上腺素(norepinephrine)，以及脂溶性的甲狀腺素 T3、T4 等
蛋白質與肽類(proteins and peptides)	(1) 由胺基酸分子連結成水溶性的物質 (2) 如：生長激素(growth hormone, GH)、甲狀腺刺激素(thyroid-stimulating hormone, TSH)、催產素(oxytocin, OT)、胰島素(insulin)、抗利尿激素(antidiuretic hormone, ADH)等。
類固醇類(steroids)	(1) 由膽固醇衍生而來的脂溶性物質 (2) 如：睪固酮(testosterone)、動情素(estrogen)、黃體素(progesterone)、醛固酮(aldosterone)、可體醇(cortisol)等

37. 大象、豹、拉布拉多犬和老鼠在大太陽下奔跑一段時間後，體溫都超過正常溫度。當他們進入陰涼處休息以降低體溫時，下列何種動物最快恢復至正常溫度？  
 (A) 大象 (B) 豹 (C) 拉布拉多犬 (D) 老鼠

【解答】(D)

【解析】越小的物體有高的表面積對體積比有助於細胞及其環境間物質的交換故選(D)

【參考】講義第(一)回 p18

### 重點 5：細胞幾何關係

1. 相同的體積之下，細胞愈小，數目愈多
2. 表面積對體積的比值愈大，愈有利於氣體、養分及代謝廢物等的交換
3. 越小的物體有高的表面積對體積比有助於細胞及其環境間物質的交換
4. 高的表面積對體積比有助於細胞及其環境間物質的交換。

38. 有關政府衛生單位一直大力提倡母乳親餵的好處，下列與母乳親餵相關敘述何者最正確？

- (A) 嬰兒吸吮母乳時引起泌乳素(prolactin)的分泌，可促使乳腺排放乳汁  
 (B) 催產素(oxytocin)的分泌與乳汁排放屬正回饋調控  
 (C) 分泌乳汁的腺體屬內分泌腺(endocrine gland)  
 (D) 嬰兒可藉母乳中得到抗體，此為主動免疫

【解答】(B)

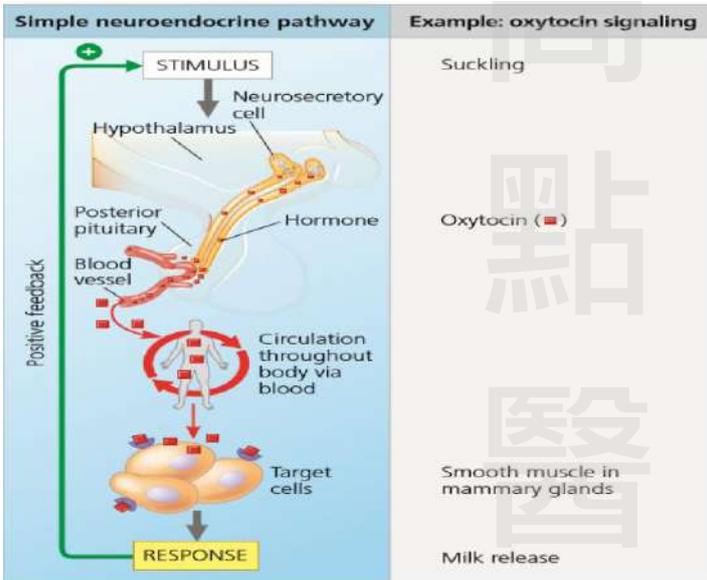
【解析】身體內大部分激素皆利用負回饋(negative feedback)作用來調節；LH surge 催產素(oxytocin)的分泌與乳汁排放等為正回饋調控故選(B)

【參考】講義第(五)回 p158、p163

**重點 4：激素分泌的調節**

1. 為了維持體內環境的恆定，激素的分泌量調節有正回饋及負回饋兩種。

<p>正回饋 (positive feedback)</p>	<p>(1) 此種作用在體內的例子較少，當下游激素濃度增加時，藉由血液到上游器官正向刺激器官分泌更多的激素，稱之為正回饋(positive feedback)。</p> <p>(2) 例如：催產素(OT)、黃體生成激素(LH)等。</p> <p>(3) 分娩時，因為胎兒牽扯子宮壁，造成子宮頸擴張，神經衝動傳至下視丘的視旁核，製造更多催產素送到腦下垂體後葉，釋出更多催產素，引發正回饋作用加強，造成子宮的收縮力不斷增加而分娩</p> <p>(4) 另一個例子：在排卵前，第12天時動情素分泌高峰，正回饋作用下造成性腺刺激素釋放激素(gonadotropin releasing hormone, GnRH)釋放量增加，第13天分泌更多黃體生成激素(LH)，造成第14天排卵。</p>
------------------------------------	---



39. 下列何者為健康人控制體內某種生理狀況的動態平衡時，所列之拮抗激素最正確？
- (A) 腎上腺素(epinephrine)和正腎上腺素(norepinephrine)在fight-or-flight反應中的作用
  - (B) 甲狀腺素(thyroxine)和副甲狀腺素(parathyroid)對於鈣的平衡
  - (C) 胰島素(insulin)和升糖素(glucagon)參與葡萄糖代謝
  - (D) 濾泡刺激激素(FSH)與黃體成長素(LH)對於精子形成作用的調節

【解答】(C)

【解析】胰島素(insulin)降血糖和升糖素(glucagon)升血糖為拮抗激素故選(C)

【參考】講義第(五)回 p187

<p>α 細胞分泌升糖素 (Glucagon)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 促進肝醣分解 (glycogenolysis) 作用。</li> <li>2. 促進糖質新生 (gluconeogenesis)。</li> <li>3. 促進脂肪水解作用 (lipolysis) 與酮體生成。</li> <li>4. 促進蛋白質異化作用及促進肝細胞吸收胺基酸的能力，以利糖質新生作用。</li> </ol>
<p>由 β 細胞分泌胰島素 (Insulin)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 促進肌肉細胞、脂肪細胞與身體其他細胞 (約 80% 的細胞) 之細胞膜上的葡萄糖運輸者 (GLUT) 增加對葡萄糖的運輸，使葡萄糖能快速進入細胞內，而降低血糖濃度。</li> <li>2. 促進肝醣生成。</li> <li>3. 抑制肝醣分解作用。</li> <li>4. 抑制糖質新生作用。</li> <li>5. 促進血中脂肪酸進入肝細胞與脂肪細胞。</li> <li>6. 促進血中胺基酸進入肝細胞與肌肉細胞，因而減少血中胺基酸，刺激細胞內蛋白質合成。</li> </ol>

40. 有關人類的學習除了和突觸(synapse)變化相關外，另有許多細胞分子機制參與其中，例如灰質(gray matter)負責大部分知識和記憶的儲存，白質(white matter)亦是學習的關鍵。目前有研究發現神經系統中有一類提供支持和保護的細胞可調控白質，促進記憶與學習，此類細胞為下列何者？

- (A) 錐細胞(cone cell) (B) 桿狀細胞(rod cell)  
 (C) 神經膠細胞(glial cell) (D) 萊氏細胞(Leydig cell)

【解答】(C)

【解析】神經系統中有一類提供支持和保護的細胞可調控白質為神經膠細胞(glial cell) 故選(C)

【參考】講義第(五)回 p11

**重點 3：神經膠細胞(neuroglia)**

- 神經膠質細胞 (glial cell) 功能為提供支持(Supporting)、供給營養(nutrients)、維持環境恆定及形成髓鞘提供絕緣(Insulation)。
- 參與發育早期導引神經元的遷移、清除病原體(foreign particles)並移除死亡的神經元的功能。

41. 有關脊椎動物後天免疫反應，具有抗原呈現細胞(antigenpresentingcells)以主要組織相容複合物(MH蛋白分子)將抗原片段呈現在其細胞膜表面上，發出感染訊號給免疫系統，下列何者不能成為抗原呈現細胞？

- (A) B cell (B) dendritic cell (C) macrophage (D) T cell

【解答】(D)

【解析】抗原呈現細胞如下表故選(D)

【參考】講義第(六)回 p169

三種不同專業抗原呈獻細胞

	樹突細胞	巨噬細胞	B 細胞
抗原型式	病毒	胞外的胜肽、細菌和酵母菌	可溶性抗原毒素等
抗原辨識	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織樹突細胞進行吞噬</li> <li>病毒感染</li> </ul>	利用受體蛋白辨識微生物的特殊成份後吞噬	利用 B 細胞接受器(BCR)辨識專一性抗原
MHC 表現	固有	受誘導而產生	受誘導而增加
協同刺激分子	固有	受誘導而產生	受誘導而產生
體內分佈	淋巴與結締組織、上皮細胞	淋巴與結締組織、體腔	淋巴與血液組織

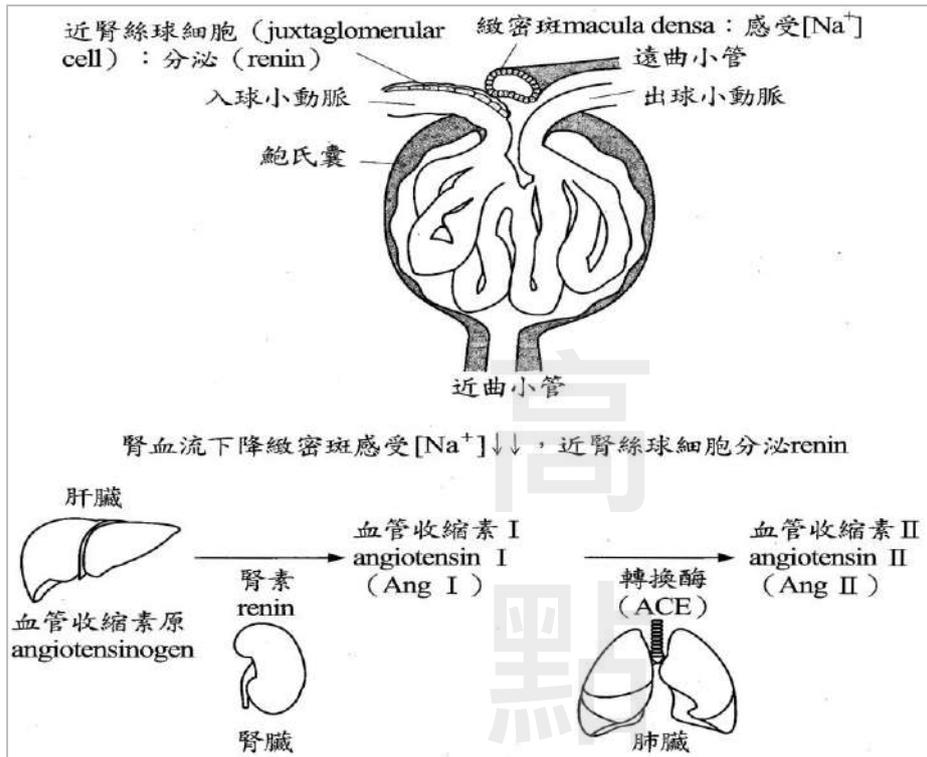
42. 人體在嚴重腹瀉時會使血壓下降，將啟動腎素-血管收縮素-醛固酮系統(RAAS)來調控腎臟的功能，使腎小管再吸收鈉離子和水分，使血壓回升；請問近腎絲球器(JGA)會分泌下列何種物質，以啟動RAAS系統的作用？

- (A) aldosterone (B) angiotensin I (C) angiotensin II (D) renin

【解答】(D)

【解析】腎素-血管收縮素-醛固酮系統 (Renin-angiotensin-aldosterone system) 腎絲球器分泌renin 故選(D)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-104-4



43. 正常人的抗利尿激素(ADH)在腦下腺後葉釋出後，經血液輸送至腎臟，其主要的標靶部位是\_\_\_\_\_；ADH使該部位的上皮細胞產生更多\_\_\_\_\_，以利水分的再吸收。
- (A) 近曲小管(proximal tubule)，腎素(renin)
- (B) 遠曲小管(distal tubule)，腎素
- (C) 近曲小管，水通道蛋白(aquaporin)
- (D) 遠曲小管，水通道蛋白

【解答】(D)

【解析】抗利尿激素(ADH)作用在遠曲小管使水通道蛋白增加故選(D)

【參考】講義第(七)回 p82

### 重點 2：抗利尿激素訊號傳遞

1. 在腎臟中，血管加壓素(又稱抗利尿激素，ADH)作用在遠曲小管和集合管細胞膜上的V2受體(arginine vasopressin receptor-2, AVPR-2)，使Gs蛋白與腺苷酸環化酶相互作用，導致細胞內cAMP增加，從而啟動蛋白激酶A(PKA)。PKA活化了Aquaporin-2，使其附著在apical membrane上，形成water channel，增加水的再吸收。過程：

- (1)ADH 結合到胞膜受體
- (2)受體致活cAMP第二傳訊者系統
- (3)含水孔蛋白水通道的囊泡被嵌入內襯於管腔的膜中
- (4)水孔蛋白通道促進集尿管對於水的再吸收。

44. 動物為適應其生存環境，以逆流機制(countercurrent mechanism)來調控體內的滲透壓濃度，有關動物的逆流機制反應所發生的部位，下列何者需要耗能進行調控？
- (A) 魚類的鰓
- (B) 哺乳類腎臟的亨耳氏環管(loop of Henle)

- (C) 海洋哺乳類的鰭狀肢(flipper)  
(D) 海鳥的鼻鹽腺(nasal gland)

【解答】(B)

【解析】逆流機制反應所發生在亨耳氏環管故選(B)

ps. Nasal glands 藉由逆流交換的方式移除血液中過量的 NaCl，

其中運輸上皮的分泌細胞是藉由「主動運輸」將血液中的NaCl 即至小管中。  
故釋疑(D)選項也給分

【參考】講義第(七)回 p75

#### 重點 7：人體腎臟如何濃縮尿液

##### 1. 濃縮尿液：雙溶質模式

- (1) 兩種溶質(NaCl 和尿素)負責組織間液的滲透度。
- (2) 亨耳氏環管維持組織間液的 NaCl 梯度，此此梯度在下降支中逐漸升高，並在上升支中逐漸下降。
- (3) 部分尿素在髓質由集尿管擴散進入組織間液(大部分尿素仍停留在集尿管中，隨後被排出)。所以濾液在皮質和髓質間總共來回三趟；先往下由皮質到髓質，在往上回到皮質，隨後又再次往下進入集尿管。
- (4) 當濾液通過集尿管時，隨著外圍組織間液之滲透濃度逐漸上升，水分經滲透作用不斷流失，因此溶質被濃縮了，其中包含了仍留在濾液中的尿素。

2. 當飲水量減少時，身體需保留水分及排除代謝廢物，因此腎臟必須再吸收水分，產生高滲透性的濃縮尿液。腎臟濃縮尿液的機制，稱為「逆流機轉」(逆流是指，亨利氏環內的過濾液與直血管的血液流向互為逆流。)包括亨利氏環的濃縮作用及直血管的逆流交換作用，方式如下：

45. 下列何種食糜(chyme)可刺激人類腸道分泌胰泌素(secretin)及cholecystokinin(CCK) ?  
(A) 富含纖維素(cellulose)之食糜 (B) 富含醣類(saccharide)之食糜  
(C) 富含胜肽(peptide)之食糜 (D) 富含酸性(acid)之食糜

【解答】(D)

【解析】未完全消化之蛋白質、脂肪會刺激人類腸道分泌 cholecystokinin(CCK)產生促進富含消化酶的胰液分泌；小腸食糜中的酸可刺激人類腸道分泌胰泌素(secretin)產生促進富含 $\text{HCO}_3^-$ 的胰液故選(D)較合適

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-100-3

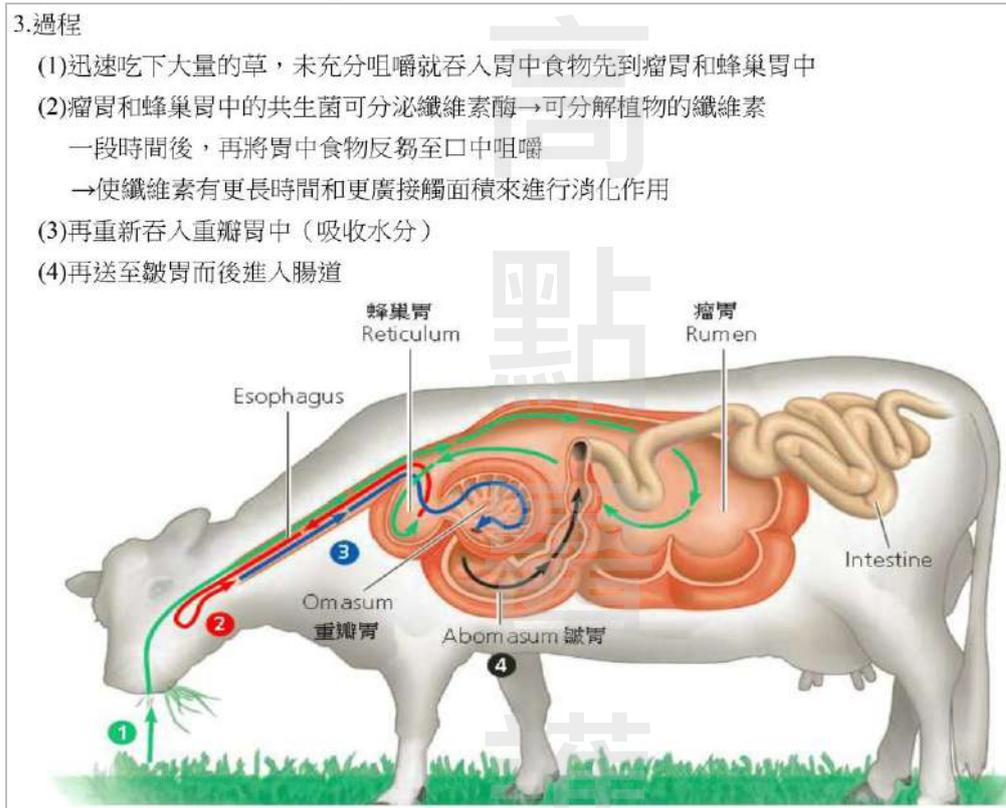
激素	分泌部位	調控	生理作用
胃泌素 (Gastrin)	胃及小腸	迷走神經可促進分泌；胃酸增加時則會抑制胃泌素的分泌，是一種負回饋的調節作用。	刺激胃酸分泌及胃內蛋白質的消化；下食道括約肌收縮、幽門括約肌鬆弛。
膽囊收縮素 (CCK)	小腸	未完全消化之蛋白質、脂肪會促進分泌。	促進富含消化酶的胰液分泌；促進膽囊的收縮，使膽汁注入十二指腸以幫助脂肪的消化及吸收。
胰泌素 (Secretin) (腸促胰素)	小腸	小腸食糜中的酸；未完全消化之蛋白質、脂肪及刺激物會促進分泌。	促進富含 $\text{HCO}_3^-$ 的胰液分泌；促進幽門括約肌收縮及抑制胃排空；刺激肝細胞分泌膽汁。
胃抑素 (GIP)	十二指腸及空腸	十二指腸內的脂肪及葡萄糖會促進分泌。	抑制胃液的分泌及減少胃腸道的蠕動；刺激胰島素分泌。
腸血管活化多胜類 (VIP)	胃腸道的神經元	迷走神經活化。	促進唾液分泌；抑制胃酸分泌。使腸道可促進腸道周邊血管舒張。

46. 有關反芻類動物的消化系統具有四個胃，請問下列何種消化順序最正確？
- (A) 口、網胃(reticulum)、瘤胃(rumen)、瓣胃(omasum)、皺胃(abomasum)、小腸
- (B) 口、瘤胃、網胃、瓣胃、皺胃、小腸
- (C) 口、網胃、瘤胃、皺胃、瓣胃、小腸
- (D) 口、瘤胃、網胃、皺胃、瓣胃、小腸

【解答】(B)

【解析】如下圖故選(B)

【參考】講義第(七)回 p52



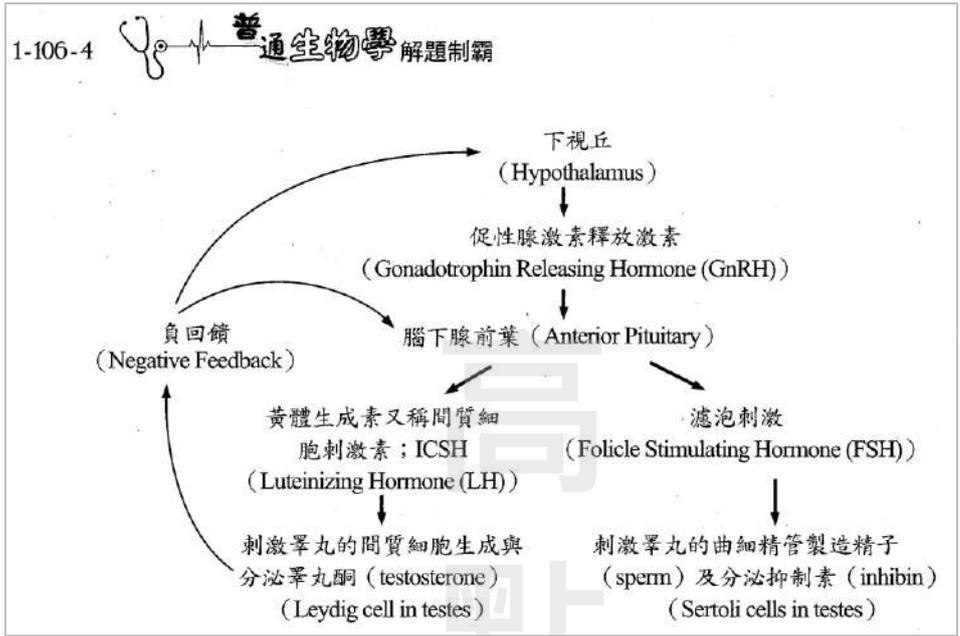
47. 有關人類消化作用的敘述，下列何者最正確？
- (A) 小腸壁的黏膜有許多皺褶及絨毛，可促進吸收
- (B) 激素直接促進唾腺、胃腺、胰腺的分泌
- (C) 胃會初步消化食物，但沒有吸收作用
- (D) 膽汁可直接分解脂質為脂肪酸和甘油

【解答】(A)

【解析】小腸黏膜因具有環狀皺襞、絨毛與微絨毛等構造，增加吸收及消化的表面積故選(A)

【參考】講義第(七)回 p15





50. 下列何種神經元支持細胞(neuron-supporting cell)有助於促進腦脊液(cerebrospinal fluid)循環?

- (A) 微神經膠細胞(microglia)                      (B) 寡樹突細胞(oligodendrocytes)  
 (C) 室管膜細胞(ependymal cells)              (D) 血管內皮細胞(endothelial cells)

【解答】(C)

【解析】腦脊液(cerebrospinal fluid)循環與室管膜細胞(ependymal cells)故選 (C)

【參考】李時珍著【普通生物學解題制霸】1-103-18

1-103-18  普通生物學 解題制霸

34. 中樞神經系統的神經元，其軸突的髓鞘是由下列那一細胞形成？

(A) 寡樹突膠細胞 (oligodendrocyte)              (B) 許旺細胞 (Schwann cell)  
 (C) 星狀細胞 (astrocyte)                          (D) 放射神經膠細胞 (radial glia)

答案：(A)

▶▶解析：

中樞神經元髓鞘由寡突膠所組成，故選(A)。  
 放射狀膠質細胞 (Radial Glia) 可調控突觸可塑性。在視網膜中參與神經元間的雙向溝通。

其他神經膠細胞 (neuroglia)：

CNS	寡突膠細胞 Oligodendrocytes	構成中樞系統神經元髓鞘
	星狀膠細胞 Astrocytes	數目最多，支持和分隔神經元的作用 圍繞微血管構成血腦障壁，協助神經傳遞物（如麩胺酸）的回收利用
	微膠細胞 Microglia	是膠質細胞中最小的一種，具有吞噬的功能
	室管膜細胞 Ependymal cells	表面有微絨毛，部分細胞表面有纖毛，分泌腦脊液 (CSF)
PNS	許旺細胞 Schwann's cells	構成周圍神經系統神經元髓鞘
	衛星細胞 Satellite cells	負責調節神經元的外部化學環境

給 2019-2020 年私醫聯招同學們：

今年的生物學題目動物生理學約佔一半，除了第 13 和 17 題較細外，其餘 48 題的解析都是截取自講義和解題制霸題書中，方便同學再確認與學習思考，一份耕耘，一分收穫，加油！

李時珍 20200813

# 高 點 醫 護

【版權所有，翻印必究】