

110 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

- (D) 1. 關於細胞呼吸作用的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 糖解作用需先提供能量，經受質層次磷酸化(substrate-level phosphorylation)直接產生ATP
 - (B) 檸檬酸循環經受質層次磷酸化直接產生ATP
 - (C) 糖解作用及檸檬酸循環產生的NADH及FADH₂進入電子傳遞鏈經氧化磷酸化(oxidative phosphorylation)產生ATP
 - (D) 整個細胞呼吸的主要關鍵點在糖解作用的第一個反應酵素-己糖激酶(hexokinase)
- (C) 2. 關於細胞傳訊(cell signaling)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 細胞接收外來訊息可分為接收(reception)、傳導(transduction)及作出反應(response)等三階段
 - (B) 傳訊分子(signaling molecules)種類繁多，傳遞途徑以及作用範圍也有極大差距
 - (C) 特定傳訊分子會刺激所有有其受體(receptor)的細胞做出一致的反應
 - (D) 不同細胞內訊息傳遞的途徑(signal transduction pathways)因受體種類、傳遞分子的有無而可能相同、部分相同或不同
- (C) 3. 關於大腸桿菌乳糖操縱組(*lac operon*)的調控，下列何者錯誤？
- (A) 主要在於調控轉錄的發生
 - (B) 調節基因(regulatory gene)轉譯出來的是活化的抑制蛋白(repressor)，可負調控轉錄的發生
 - (C) 只要環境有乳糖存在，乳糖轉化成的異乳糖(allolactose)就可以造成抑制蛋白(repressor)的活化
 - (D) 異乳糖才是真正的誘導物(inducer)
- (B) 4. 研究基因表現的方法不包括下列何者？
- (A) 北方印漬術(Northern blotting)
 - (B) 南方印漬術(Southern blotting)
 - (C) 原位雜合(*in situ* hybridization)
 - (D) DNA微陣列分析(microarray assay)
- (A) 5. 關於真核生物的敘述，下列何者最正確？
- (A) 原生生物屬於真核生物，大部分為單細胞生物，其生殖與生命週期有相當大的變異，有的甚至沒有有性生殖
 - (B) 原生生物依照其共有的特徵，在四個上群(supergroups)的假說中很容易與其他的真核生物分開
 - (C) 依據四個上群的假說，真菌的親緣關係離植物較近，離動物較遠
 - (D) 依據四個上群的假說，有色素體的原生生物與植物同屬於古色素體生物(archeplastida)

- (B) 6. 關於 G 蛋白偶聯受體(G protein-coupled receptors; GPCR)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 是一群膜蛋白受體的通稱，在靜息狀態下，細胞膜上的GPCR是由 α 、 β 和 γ 三個次單元(subunits)組成的三聚體
 - (B) 激活狀態下，複合體解離成帶有 ATP 的 α 次單元與 β - γ 雙聚體。 α 次單元釋出磷酸根後與 β - γ 雙聚體結合，回復靜息狀態
 - (C) 只存在真核生物細胞，它們參與很多細胞訊息傳遞的過程
 - (D) 味覺和嗅覺等感覺訊息主要由 GPCR 傳遞
- (B) 7. 新型冠狀病毒近期在英國和印度出現高傳染力突變種，下列何者是病毒突變迅速最主要原因？
- (A) 反轉錄酶(reverse transcriptase)錯誤率高
 - (B) 核糖核酸聚合酶(RNA polymerase)欠缺校正功能
 - (C) 核糖核酸聚合酶的合成速度大於去氧核糖核酸聚合酶(DNA polymerase)的校正速度
 - (D) 病毒外殼阻礙宿主的去氧核糖核酸聚合酶進行校正
- (B) 8. 小干擾核糖核酸(small interfering RNA or siRNA)最早由英國生物學家 David Baulcombe 發現，是長度 20-25 個核苷酸的雙股 RNA，請問 siRNA 在生物細胞的功能下列何者最正確？
- (A) 可轉譯成小分子蛋白
 - (B) 可以抑制特定基因的表現
 - (C) 可以協助基因體的修復
 - (D) 有類似於跳躍子(transposon)的功能
- (D) 9. 有關染色質(chromatin)的相關敘述，下列何者最正確？
- (A) 常染色質(euchromatin)是高度緊密結構
 - (B) 端粒和中節常觀察到常染色質結構
 - (C) 在光學顯微鏡下無法觀察異染色質(heterochromatin)
 - (D) 異染色質區域基因不轉錄
- (A) 10. 有關人類基因組(human genome)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 低於1.5 %人類基因組是跳躍子(transposon)
 - (B) 人類基因組中有偽基因的存在
 - (C) 人類基因組中有 44%的重複 DNA
 - (D) 平均每 1000 個鹼基會出現 1 個單核苷酸多態性(single nucleotide polymorphism)
- (D) 11. 造成全球 COVID-19 新冠肺炎大流行的 SARS-CoV2 病毒是一種冠狀病毒。有關冠狀病毒的敘述，下列何者最正確？
- (A) 為一種反轉錄病毒
 - (B) 基因體為 DNA
 - (C) 利用宿主細胞的 RNA 聚合酶合成病毒 RNA
 - (D) 病毒顆粒的外層膜是來自宿主細胞的細胞膜

- (D) 12. 下列何者不是細胞訊息傳遞途徑上的次級訊息分子(secondary messenger)？
 (A) cyclic AMP (cAMP) (B) Ca^{2+}
 (C) diacylglycerol (DAG) (D) GTP
- (B) 13. 若分析某生物發現胞嘧啶(cytosine)占該生物體 DNA 樣本中核苷酸的 38%。請問該樣品中大約有多少百分比的核苷酸是胸腺嘧啶(thymine)？
 (A) 62% (B) 12% (C) 24% (D) 31%
- (C) 14. 如果你在光學顯微鏡下觀察動物組織樣本時注意到組織周圍有大量細胞外基質，那麼你最懷疑該樣本為哪種組織類型？
 (A) 神經組織 (B) 表皮組織
 (C) 結締(connective)組織 (D) 肌肉組織
- (B) 15. 有關 2012 年諾貝爾生理醫學獎得主山中伸彌研究所發展出的誘導性多功能幹細胞(induced pluripotent stem cells, iPS)的敘述，下列何者最正確？
 (A) 由胚胎幹細胞移除少數特定基因後誘導產生
 (B) 藉由導入特定數個轉錄因子基因到一般體細胞後誘導產生
 (C) 由體細胞與胚胎幹細胞共同培養後誘導而來
 (D) 由成體幹細胞活化特定轉錄因子基因而來
- (B) 16. 白化症(albino)是一種體染色體隱性特徵疾病(非性聯遺傳)。一對夫婦都有正常的色素沉澱，但兩者父母都有一人是白化症。請問這對的第一個孩子患白化症的機率是多少？
 (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16
- (C) 17. 在雙股 DNA 複製時，一股為領先股(leading strand)一股為延遲股(lagging strand)，有些酵素或蛋白質在兩股合成時皆會使用會，有些只會用於某一股合成時。請問下列哪一種[酵素]和在[某一股]合成時使用的配對是最正確？
 (A) 引子酶(primase)-領先股
 (B) DNA解旋酶(DNA helicase)-領先股
 (C) DNA接合酶(DNA ligase)-延遲股
 (D) DNA拓樸酶(DNA topoisomerase)-延遲股
- (D) 18. 有關酵素之調控作用的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 酵素活性區(active site)是酵素表面與受質反應之區域
 (B) 酵素活性區迎合受質發生形狀改變，以增進和受質結合稱之為誘導配合(induced fit)
 (C) 異位酵素(allosteric enzyme)的酵素異位調控區可以讓訊號分子結合，進而促進或抑制酵素活性區的作用
 (D) 回饋抑制(feedback inhibition)作用是因為產物與反應物必需競爭同一酵素的活性區

(A) 19. 下列何者不符合“ribozyme”的定義？

- (A) microRNA (miRNA)
- (B) small nuclear RNA (snRNA) in the spliceosome
- (C) intron RNA
- (D) ribosomal RNA (rRNA)

(C) 20. 一個完整的閱讀框(open reading frame, ORF)，不包括下列何者？

- (A) 一段足夠長的 DNA 序列用以編碼(encode)一個蛋白質
- (B) 一個終止密碼子(stop codon)
- (C) 一段含有22個核苷酸(nucleotides)的DNA序列用以編碼一個微小RNA (micro RNA)
- (D) 一個起始密碼子(start codon)

(D) 21. 有關染色體末端的端粒(telomere)和端粒酶(telomerase)的敘述，下列何者最正確？

- (A) 體細胞分裂 DNA 複製後，染色體端粒會被端粒酶切除
- (B) 生殖細胞中端粒會因端粒酶表現而較體細胞短
- (C) 一般體細胞分裂 DNA 複製後染色體端粒會增長
- (D) 一般體細胞不會表現端粒酶

(A) 22. 在真核生物發現，長度為 6,000 個核苷酸的轉錄單元(transcription unit)，使用 900 個核苷酸來製備由 300 個氨基酸組成的蛋白質。下列何者是最正確的解釋？

- (A) mRNA 中存在許多非編碼(noncoding)區段的核苷酸
- (B) 核苷酸斷裂並在轉錄過程中丟失
- (C) 遺傳密碼存在冗餘和模糊
- (D) 需要許多核苷酸來編碼每種氨基酸

(A) 23. 費城染色體(Philadelphia chromosome)是何種染色體變異的例子？

- (A) 染色體轉位(chromosome translocation)
- (B) 單染色體(monosomy)
- (C) 三染色體(trisomy)
- (D) 非整倍體(aneuploidy)

(D) 24. 關於控制消化之激素作用的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 食物刺激胃分泌胃泌素(gastrin)，胃泌素刺激胃液分泌
- (B) 食糜(chyme)刺激十二指腸分泌胰泌素(secretin)，胰泌素刺激胰臟分泌 HCO_3^- 來中和食糜
- (C) 食糜刺激十二指腸分泌 CCK (cholecystokinin)，CCK 刺激胰臟分泌消化酵素以及膽囊釋出膽汁
- (D) 高量胰泌素及 CCK 須經血液送達才能抑制胃蠕動及胃液分泌，但胃泌素直接作用於胃，故不須由血液運送

(C) 25. 哺乳動物的心臟具備特化的自我興奮(self-excitable)特性，最重要的一群自律性細胞(autorhythmic cells)稱為節律點(sinoatrial node, SA node)。心房的收縮是從心房上端的節律點開始收縮；心室則是從心室底端的心尖開始收縮。在完成上述步驟的過程中，下列何者錯誤？

- (A) 心房上端的節律點自發性產生規律的去極化形成動作電位
- (B) 從節律點將去極化電訊號向下傳遍左、右心房抵達房室竇(atrioventricular node, AV node)
- (C) 房室竇發生去極化將電訊號經由房室束的運動神經元往下傳至心室底端的心尖(apex)
- (D) 從心尖開始收縮，並且經由浦金氏纖維(Purkinje fibers)將去極化電訊號向上傳遍左、右心室

(C) 26. 關於結締組織(connective tissues)的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 脂肪組織具有填充、儲存能量、保溫隔熱等功能，脂肪細胞(adipocyte)也會分泌瘦體素(leptin)，可以促進熱量消耗及抑制食慾
- (B) 疏松結締組織(loose connective tissue)位於上皮組織和下層組織間的連接，又稱蜂窩性組織
- (C) 纖維結締組織(fibrous connective tissue)富含大量具有分支的膠原纖維，膠原纖維分支彼此緊密纏繞，質地堅韌，主要位於肌腱和韌帶
- (D) 椎間盤是軟骨組織，軟骨基質中富含膠原纖維、軟骨素和大量的水份

(D) 27. 胎兒神經管的發育缺陷常肇因於母親懷孕時缺乏下列何者維生素？

- (A) 維生素 K
- (B) 維生素 B2 (核黃素; riboflavin)
- (C) 維生素 B7 (生物素; biotin)
- (D) 維生素 B9 (葉酸; folic acid)

(C) 28. 新型冠狀病毒(COVID-19)快篩試劑可在 15 分鐘內得知檢體中是否帶有病毒棘蛋白(spike protein)專一性抗體。某生技公司推出之快篩試劑宣稱能有效檢測 2 周內曾被新冠肺炎病毒感染患者，請問該試劑最可能檢測的免疫球蛋白標的是？

- (A) IgG
- (B) IgA
- (C) IgM
- (D) IgE

(A) 29. 2016 年諾貝爾生理醫學獎得主大隅良典 (Yoshinori Ohsumi)發現細胞自噬(autophagy)機制，細胞可以經由下列何者將老化或受損的胞器、錯誤折疊的蛋白及其他巨分子複合體降解並且再利用。

- (A) 溶酶體(lysosome)
- (B) 胞內體(endosome)
- (C) 微粒體(microsome)
- (D) 過氧化小體(peroxisome)

(D) 30. 有關補體系統(complement system)的敘述，下列何者最正確？

- (A) 一組參與後天性免疫的蛋白質。
- (B) 一組由細胞毒性 T 細胞分泌的蛋白質
- (C) 一組包括干擾素和介白素(interleukin)的蛋白質
- (D) 一組以級聯(cascade)方式共同作用的抗菌蛋白

- (C) 31. 關於免疫 T 細胞及 B 細胞在抗原辨認上的差異，下列何者錯誤？
- (A) 免疫 T 細胞在胸腺中成熟，而 B 細胞在骨髓中成熟
 - (B) B 細胞在表面形成輕鏈及重鏈組成抗原受體，而 T 細胞在表面形成 α 及 β 鏈組成抗原受體
 - (C) T 細胞的表面形成抗原受體是 Y 形，而 B 細胞在表面抗原受體則不是
 - (D) B 細胞在辨認到抗原後產生稱為免疫球蛋白抗體以對抗病原，而 T 細胞則是辨認在細胞上的主要組織相容複合體(MHC)加上抗原片段
- (A) 32. 如果一個二氧化碳分子從你的右小腿肌肉組織釋放到血液中，然後從鼻子呼出，它所經過的路徑中，不包括下列何者？
- (A) 肺靜脈
 - (B) 肺泡
 - (C) 支氣管
 - (D) 右心房
- (D) 33. 下列人類荷爾蒙與分泌器官的配對，下列何者最正確？
- (A) 紅血球生成素(erythropoietin)-骨髓(bone marrow)
 - (B) 類胰島素生長因子-1 (IGF-1)-腎上腺(adrenal gland)
 - (C) 雌激素(estrogen) - 下視丘(hypothalamus)
 - (D) 抑鈣素(calcitonin)-甲狀腺(thyroid gland)
- (B) 34. 腎上腺素(epinephrine)對於肝細胞、心肌細胞以及平滑肌細胞會引發不同的細胞生理效應的敘述，下列何者最正確？
- (A) 不同細胞具有不同的活化因子(activators)，受到腎上腺素刺激時會引發不同的基因表達(gene expression)
 - (B) 不同細胞的腎上腺素受體蛋白類型(receptor subtype)不同，引發不同的細胞訊息傳遞路徑
 - (C) 不同細胞受到腎上腺素刺激時會引發不同的基因重排(gene rearrangement)
 - (D) 不同細胞的腎上腺素細胞訊息傳遞路徑相同，但是最終活化的標的蛋白(target proteins)不同
- (C) 35. 利尿劑(diuretics)是醫師常用於治療高血壓的處方用藥，藉由增加排尿量達到降低血壓的效果。有關利尿劑可能的作用機轉，下列何者錯誤？
- (A) 抑制亨耳氏環(loop of Henle)或近端腎小管(proximal convoluted tubule)對 NaCl 的再吸收
 - (B) 降低集尿管(collecting duct)對水分的通透性
 - (C) 增加遠端腎小管(distal convoluted tubule)對 NaCl 的再吸收
 - (D) 減少抗利尿激素(antidiuretic hormone, ADH)的分泌
- (B) 36. 親眼目睹美國紐約 911 恐怖攻擊慘狀的目擊者，事後持續接受心理治療，同時也接受腦神經醫學的功能性核磁共振(functional MRI, fMRI)造影診斷。fMRI 的結果顯示目擊者回想目睹 911 事發經過的悲傷記憶時，下列哪一個大腦部位活動力的訊號最顯著？
- (A) 下視丘(hypothalamus)
 - (B) 杏仁核(amygdala)
 - (C) 基底核(basal nuclei)
 - (D) 依核(nucleus accumbens)

(A) 37. 利用 B 淋巴球與腫瘤細胞進行細胞融合生成融合瘤(hybridoma)的生物技術，主要是為達成下列何種目的？

- (A) 生產單株抗體 (B) 生產次單元疫苗
(C) 進行基因轉殖 (D) 生成細胞激素(cytokines)

(B) 38. 關於根瘤(nodules)的敘述，下列何者最正確？

- (A) 常見於十字花科植物
(B) 根瘤是由植物細胞和根瘤菌類菌體(bacteroids)構成
(C) 真菌提供植物可利用的氮，植物則提供真菌醣類和其他有機化合物
(D) 根瘤會向外發展出菌根(mycorrhizae)，可以增加植物水分吸收的表面積

(B) 39. 關於植物生長所需的巨量營養素(macronutrients)，下列何者錯誤？

- (A) 碳 (B) 氯 (C) 鎂 (D) 鈣

送分 40. 有關陸生植物的生活史中，配子體(gametophyte)世代和孢子體(sporophyte)世代的植物體交替出現之敘述，下列何者最正確？

- (A) 蕨類植物的配子體和孢子體相互獨立
(B) 配子體世代的細胞都是單倍體
(C) 當植物體出現維管束系統後，配子體開始逐漸顯著
(D) 世代交替的過程中，有二次基因重組的機會

(D) 41. 下列何者的植物生理機轉與氫離子的運輸無關？

- (A) 根毛在土壤中進行陽離子交換(cation exchange)
(B) 陽光的藍光波長刺激保衛細胞開啟氣孔進行蒸散作用
(C) 根據酸生長假說(acid growth hypothesis)，植物生長激素(auxin)刺激植物細胞的生長與延長
(D) 植物利用葉片形成的蒸散拉力，以及維管束木質部導管內表現的附著力和內聚力，共同形成運輸水分的動力

(C) 42. 有關被子植物的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 屬於所有植物中最多樣化且分布最廣的開花植物門(anthophyta)
(B) 單子葉植物經雙重受精(double fertilization)後產生胚乳及一片子葉
(C) 雙子葉植物沒有雙重受精，故發育成兩片子葉而無胚乳
(D) 現存最古老的被子植物世系為無油樟(*Amborella trichopoda*)

(D) 43. 遷移(migration)係指動物週期性地在長距離間移動，下列何者不是遷徙性動物用來定位和導航的訊號？

- (A) 地球磁場 (B) 太陽 (C) 星辰 (D) 風向

- (C) 44. 聯合國在 2015 年公告 17 項全球永續發展目標(Sustainable Development Goals, 簡稱 SDG), 其中 SDG 14 海洋資源保育及永續利用, SDG 15 保護陸域生態系, 對抗土地劣化並遏制生物多樣性的喪失, 顯示永續生態系受到相當的重視。關於陸域和水域生物相的敘述, 下列何者錯誤?
- (A) 水域生物相涵蓋生物圈中最大範圍與面積
(B) 許多水域生物相的變因都表現出明顯的垂直分層, 例如光線強度隨水深遞減
(C) 陸域生物相多隨經度變化而有不同的樣式
(D) 不論水域或陸域生物相都會受天然干擾而動態變化, 而非穩定一成不變
- (A) 45. 關於島嶼族群多樣性(biodiversity)的敘述, 下列何者最正確?
- (A) 熱帶島嶼棲地較極地島嶼棲地有更高的物種豐富度(species richness)
(B) 兩相鄰島嶼距離大陸的距離相近, 則大面積島嶼的物種豐富度會低於小面積島嶼
(C) 兩島嶼面積相近, 則靠近大陸的島嶼其物種豐富度低於遠離大陸的島嶼
(D) 原先棲息在島嶼上的物種越多, 表示島嶼棲地資源豐富, 因此新移入物種的速率快, 存活率也極高
- (C) 46. 標記-再捕捉法(mark-recapture method)是最常用來估算族群個體數量的方式。研究者第一次捕抓 50 隻鯉魚, 標記後釋放, 第二次捕捉時 200 隻鯉魚中有 8 隻帶有先前標記, 則估計該湖泊中鯉魚族群之個體數量最接近?
- (A) 400 (B) 600 (C) 1200 (D) 1600
- (A) 47. 下列何者不是系統生物學(system biology)的研究範疇及研究工具?
- (A) 系統親緣關係學(systematic phylogeny)
(B) 蛋白質體學(proteomics)
(C) 基因體學(genomics)
(D) 生物資訊工具(bioinformatic tools)
- (D) 48. 在 SARS-CoV2 的報導中, 我們常見科學家以全基因體的支序樹(phylogenetic tree)來呈現不同病毒株的關係。請問此類支序樹無法找到下列何種資訊?
- (A) 病毒株之間遺傳距離的遠近
(B) 病毒株之間共同祖先出現於何時
(C) 病毒株之間演化的順序
(D) 姐妹病毒株的突變差異是否會造成功能性的改變
- (D) 49. 下列何者不具有物種間之演化高度保留(evolutionarily highly conserved)的特性?
- (A) TATA box (B) homeobox of homeotic genes
(C) proton gradient & chemiosmosis (D) CRISPR-Cas system
- (D) 50. 下列何者不是經由學習而得的行為?
- (A) 印痕 (B) 空間認知 (C) 社會認知 (D) 生物時鐘

生 物

李時珍(李淑貞)老師提供

試題評析及命中事實

- (D) 1. 關於細胞呼吸作用的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 糖解作用需先提供能量，經受質層次磷酸化(substrate-level phosphorylation)直接產生ATP
- (B) 檸檬酸循環經受質層次磷酸化直接產生ATP
- (C) 糖解作用及檸檬酸循環產生的NADH及FADH₂進入電子傳遞鏈經氧化磷酸化 (oxidative phosphorylation)產生ATP
- (D) 整個細胞呼吸的主要關鍵點在糖解作用的第一個反應酵素-己糖激酶(hexokinase)

解析：細胞呼吸的主要關鍵點在糖解作用的PFK 不是hexokinase ,故選D
參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】1-103-3；

5. 下列那一種酵素可調控糖解作用 (glycolysis)，並催化fructose phosphate轉化成fructose bisphosphate？

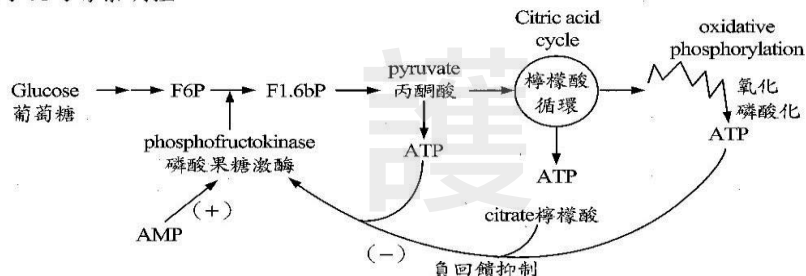
- (A) pyruvate dehydrogenase (B) phosphofructokinase
 (C) phosphoenol pyruvate carboxylase (D) phenylalanine hydroxylase

答案：(B)

►解析：

phosphofructokinase屬於異位調控酵素 (allosteric enzyme) 催化fructose phosphate轉化成fructose bisphosphate。整個回饋調控機制隨著細胞的異化與同化代謝的需求，調整呼吸作用的速率，故選(B)。

細胞呼吸的酵素調控：



生物第(二)回講義 p67

酶	作用
己糖激酶 Hexokinase	1. 葡萄糖進入細胞且被酵素己糖激酶磷酸化，己糖激酶將來自ATP的磷酸基移轉到糖上。 2. 消耗一個ATP變成6-磷酸葡萄糖(Glucose 6-phosphate)

- (C) 2. 關於細胞傳訊(cell signaling)的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 細胞接收外來訊息可分為接收(reception)、傳導(transduction)及作出反應(response)等三階段
- (B) 傳訊分子(signaling molecules)種類繁多，傳遞途徑以及作用範圍也有極大差距
- (C) 特定傳訊分子會刺激所有有其受體(receptor)的細胞做出一致的反應
- (D) 不同細胞內訊息傳遞的途徑(signal transduction pathways)因受體種類、傳遞分子的有無而可能相同、部分相同或不同

解析：特定傳訊分子會刺激所有有其受體(receptor)的細胞，but”regulatory proteins “不同”不會”做出一致的反應，如下圖，故選C

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】2-107-5

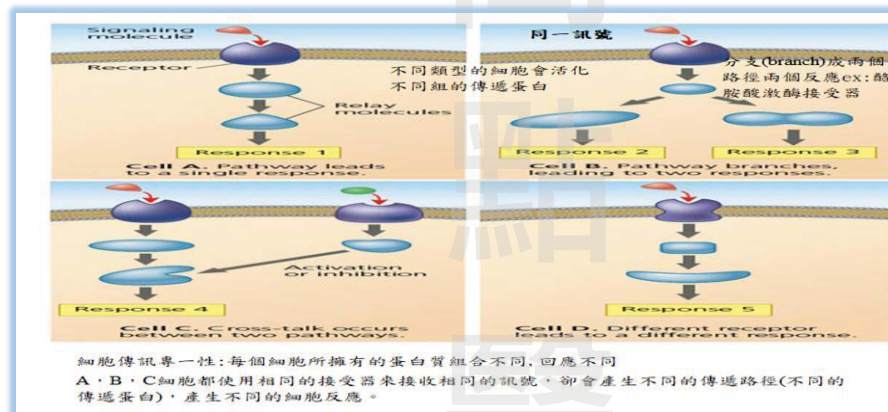
107年 台大普通生物學試題精解 GENERAL BIOLOGY 2-107-5

(A) genes (B) regulatory sequences (C) sets of regulatory proteins (D) promoters

答案：(C)

▶▶解析：
細胞傳訊專一性在同一個體的神經和胰腺細胞中，表達的蛋白質組成的差異的原因是神經和胰腺細胞含有不同組調節蛋白，即使接收相同訊號，會產生不同傳遞路徑，故選(C)。
與(A)基因、(B)調節序列、(D)啟動子等無關。

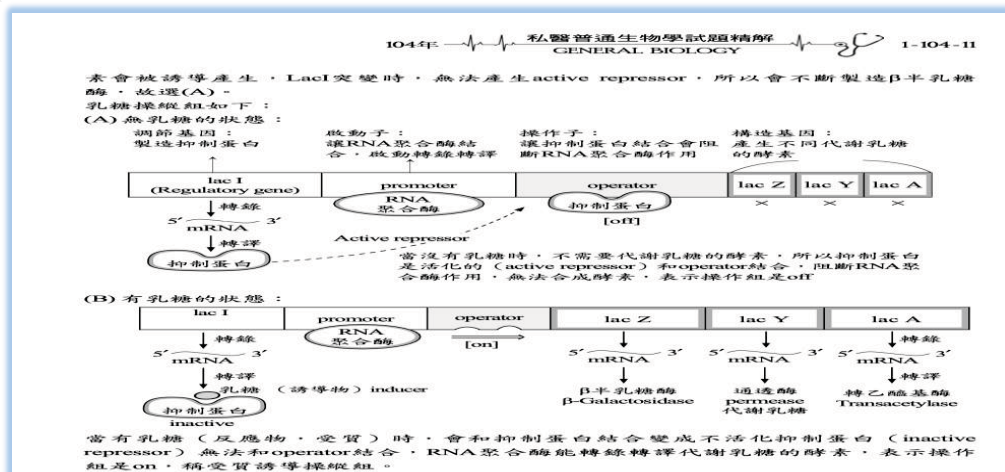
生物第(一)回講義 p227



- (C) 3. 關於大腸桿菌乳糖操縱組(*lac operon*)的調控，下列何者錯誤？
- (A) 主要在於調控轉錄的發生
- (B) 調節基因(regulatory gene)轉譯出來的是活化的抑制蛋白(repressor)，可負調控轉錄的發生
- (C) 只要環境有乳糖存在，乳糖轉化成的異乳糖(allolactose)就可以造成抑制蛋白(repressor)的活化
- (D) 異乳糖才是真正的誘導物(inducer)

解析：只要環境有乳糖存在，抑制蛋白 repressor”不會活化” *lac operon* “on”，RNA聚合酶能轉錄轉譯代謝乳糖的酵素，如下圖，故選C

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-104-11



- (B) 4. 研究基因表現的方法不包括下列何者？
 (A) 北方印漬術(Northern blotting) (B) 南方印漬術(Southern blotting)
 (C) 原位雜合(*in situ* hybridization) (D) DNA微陣列分析(microarray assay)

解析：題目重點“基因表現”基因經轉錄成 mRNA，再轉譯成胜肽或蛋白質。不包括 Southern blotting 分析DNA大小片段不同 and DNA上有功能片段才是基因，故選B
 參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-106-20；

1-106-20 普通生物學解題制霸

- (C) 單核苷酸多型性 (single nucleotide polymorphism)
 (D) RNA反轉錄 (reverse transcription)

答案：(A)

►►解析：

In situ hybridization原位雜合技術又稱Fluorescence in situ hybridization，FISH螢光原位雜合技術：利用不同的螢光蛋白，簡單的以顏色來分辨不同的目標序列，提供了基因表現定量與分佈的檢測方式，故選(A)。

答案：(C)

►►解析：

洋菜膠體電泳法 (Agarose gel electrophoresis)：用於分離DNA依不同物理性質（大小、電荷、等電點）的分子，故選(C)。

(A) 聚合酶連鎖反應 (Polymerase chain reaction) 用於擴增特定的DNA片段。

(B) DNA定序 (DNA sequencing) 是指分析特定DNA片段的鹼基序列，也就是腺嘌呤(A)、胸腺嘧啶(T)、胞嘧啶(C)與鳥嘌呤的(G)排列方式。

(D) 北方墨點法 (Northern blot) 分析RNA基因表達。

►►解析：

聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction) 用於擴增特定的相同DNA片段，故選(A)。

(B) 基因雜交是指針對某表現型，以不同表徵（對偶性狀）的個體進行交配。

(C) 基因電泳將不同大小的核酸分開。

(D) DNA微陣列 (DNA microarray) 同一時間定量的分析大量（成千上萬個）的基因表現，具有快速、精確、低成本之生物分析檢驗能力。

生物第(三)回講義 P258; P242; P243

- (A) 5. 關於真核生物的敘述，下列何者最正確？
 (A) 原生生物屬於真核生物，大部分為單細胞生物，其生殖與生命週期有相當大的變異，有的甚至沒有有性生殖
 (B) 原生生物依照其共有的特徵，在四個上群(supergroups)的假說中很容易與其他的真核生物分開
 (C) 依據四個上群的假說，真菌的親緣關係離植物較近，離動物較遠
 (D) 依據四個上群的假說，有色素體的原生生物與植物同屬於古色素體生物 (archeplastida)

解析：原生生物屬於真核生物，大部分為單細胞生物包含“真菌性,動物性,植物性”生命週期有相當大的變異，有的甚至沒有有性生殖，相較BCD選項明顯正確，故選A
 參考：李時珍【普通生物學解題制霸】4-109-10；

4-109-10 普通生物學解題制霸

25. 原生生物 (Protist) 不包括：
 (A) 藻類 (B) 變形蟲 (Amoeba) (C) 多細胞生物 (D) 真菌 (Fungi)

答案：(D)

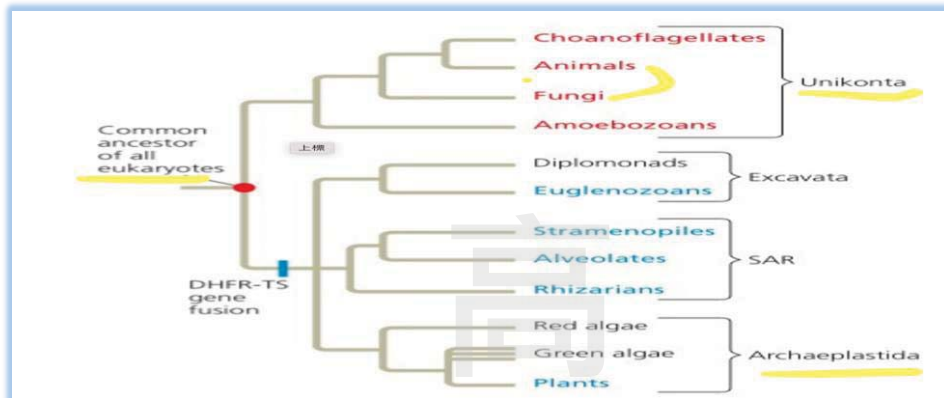
►►解析：

原生生物屬於真核生物域、非植物、非動物、非真菌的真核生物，大部分單細胞，少部分多細胞，故選(D)。

生物第(十三)回講義 P6

3. 在系統進化發育過程中，真菌和動物的親緣關係更近，還是和植物的親緣關係更近？大量研究證據表明，真菌和動物的親緣關係更為密切。

生物第(十三)回講義 P 54



生物第(十三)回講義 P56

重點 2：黏菌

動物特徵	變形體：無細胞壁，多核，藉偽足攝食運動
植物特徵	子實體：具細胞壁，藉減數分裂產生厚壁孢子
孢子萌發	孢子萌發→形成配子 (1)水分充足時→配子有二條鞭毛 (2)水分不足時→變形蟲狀配子無鞭毛
配子結合	配子結合→形成合子（合子呈變形蟲狀，無細胞壁）

- (B) 6. 關於 G 蛋白偶聯受體(G protein-coupled receptors; GPCR)的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 是一群膜蛋白受體的通稱，在靜息狀態下，細胞膜上的GPCR是由 α 、 β 和 γ 三個次單元(subunits)組成的三聚體
- (B) 激活狀態下，複合體解離成帶有 ATP 的 α 次單元與 β - γ 雙聚體。 α 次單元釋出磷酸根後與 β - γ 雙聚體結合，回復靜息狀態
- (C) 只存在真核生物細胞，它們參與很多細胞訊息傳遞的過程
- (D) 味覺和嗅覺等感覺訊息主要由 GPCR 傳遞

解析：G protein-coupled receptor複合體為G T P “
G protein-coupled”不會是A T P，故選B

釋疑公告：Campbell Biology 11th, Chapter 9, concept 9.2. Reception: A signaling molecule binds to a receptor protein, causing it to change shape p.220, Figure 9.8. 指出(A)的描述也是錯誤；更正答案為「(A)或(B)」

參考：生物第(一)回講義 P 194

- (2) 只在真核生物中發現了 G 蛋白偶聯受體。之所以稱作 G-protein-coupled receptor 是因為 G protein 就在受體旁邊，兩者互相配合，一旦受體與荷爾蒙結合，就會活化旁邊的 G protein，且受體依照所結合的荷爾蒙不同而活化不同的 G protein，不同的 G protein 可調節各種不同的生理反應，G 蛋白的 α 亞基與 β 、 γ 亞基分離。這一過程使得 G 蛋白(其與 GTP 結合著的 α 亞基)變為激活狀態

李時珍 【普通生物學解題制霸】3-109-9~10表格

類型	特色
G蛋白偶聯受體 (G Protein-Coupled Receptors)	(1) 接受器會與細胞膜的G蛋白連接。 (2) 分子開關著的是GTP (ON) 或是GDP (OFF) 來決定是否為活化態。 (3) 傳訊分子，例如：酵母菌的交配因子、腎上腺素 (epinephrine)、許多賀爾蒙、神經傳導物質。 (4) 許多人類疾病都和G蛋白系統有關，會產生有毒物質來干擾G蛋白的功能。
酪胺酸激酶接受器 (receptor tyrosine kinase, RTKs)	(1) 訊息分子 (如生長因子, insulin) 結合時，兩個單體受器結合在一起，形成雙體的複合體 (二聚體化 dimerization)。
酪胺酸激酶接受器 (receptor tyrosine kinase, RTKs)	(2) 會致活每一多肽的酪胺酸激酶部位，將ATP分子上的一個磷酸基添加至另一多肽之尾部的酪胺酸上。 (3) 接受器本身有「酵素」的功能，當訊息分子與接受器結合時，接受器因而被活化，而具有磷酸化的功能。
配體門控離子通道接受器 (Ligand-gate ion channel receptor)	訊息分子結合上接受器像門 (gate) 的開或關，離子如Na ⁺ 或K ⁺ ，流入或出細胞內導致膜電位 (membrane potential) 改變。

(B) 7. 新型冠狀病毒近期在英國和印度出現高傳染力突變種，下列何者是病毒突變迅速最主要原因？

- (A) 反轉錄酶(reverse transcriptase)錯誤率高
- (B) 核糖核酸聚合酶(RNA polymerase)欠缺校正功能
- (C) 核糖核酸聚合酶的合成速度大於去氧核糖核酸聚合酶(DNA polymerase)的校正速度
- (D) 病毒外殼阻礙宿主的去氧核糖核酸聚合酶進行校正

解析：病毒突變迅速最主要原因是RNA polymerase欠缺校正功能,故選B

參考：題庫班B1補資 P25

5. RNA 病毒通常有較高的突變率是因為：
- (A) RNA 病毒複製較快
 - (B) RNA 病毒對突變劑反應較快
 - (C) RNA 分子較 DNA 分子不穩定
 - (D) 在核酸複製時缺少 DNA 複製的校正步驟

(B) 8. 小干擾核糖核酸(small interfering RNA or siRNA)最早由英國生物學家 David Baulcombe 發現，是長度 20-25 個核苷酸的雙股 RNA，請問 siRNA 在生物細胞的功能下列何者最正確？

- (A) 可轉譯成小分子蛋白
- (B) 可以抑制特定基因的表現
- (C) 可以協助基因體的修復
- (D) 有類似於跳躍子(transposon)的功能

解析：siRNA 阻斷轉譯或是使mRNA降解，抑制特定基因的表現，故選B

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 4-105-10

24. RNA interference (RNAi) 對基因的功能而言屬於何種現象？
- (A) 基因放大 (gene amplification)
 - (B) 基因靜默化 (gene silencing)
 - (C) 基因剔除 (gene knockout)
 - (D) 基因取代 (gene replacement)

答案：(B)

►►解析：

RNA干擾(RNA interference)為基因沉默現象，為透過阻礙特定基因的轉譯或轉錄來抑制基因表達，如siRNA、microRNA，故選(B)。

(D) 9. 有關染色質(chromatin)的相關敘述，下列何者最正確？

- (A) 常染色質(euchromatin)是高度緊密結構
- (B) 端粒和中節常觀察到常染色質結構
- (C) 在光學顯微鏡下無法觀察異染色質(heterochromatin)
- (D) 異染色質區域基因不轉錄

解析：異染色質是由不具遺傳活性的衛星序列區域基因不轉錄，故選D

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】2-108-25

108年 台大普通生物學試題精解 GENERAL BIOLOGY 2-108-25

三、問答題：(30%)

◎ Please describe DNA methylation and microRNA as well as their function on gene expression.

►解析：

DNA甲基化 (DNA methylation)：

- (1) DNA 甲基化是一種將甲基團附加在腺嘌呤或胞嘧啶上的生化反應，常在胞嘧啶的六元環狀結構的第五號碳原子位置上發生甲基化，結果降低基因表現。
- (2) 以兩種方式影響轉錄作用：
 - ① 甲基化的DNA影響轉錄蛋白因子去附著在基因上。
 - ② 甲基化的DNA會被一種稱為methyl-CpG-binding domain proteins (MBDs)的蛋白質附著，像是組織蛋白一去乙酰酶，還有其他可以重建組織蛋白的染色質重組蛋白，形成不活化的染色質，稱為「異染色質」(heterochromatin)。

【普通生物學解題制霸】1-104-22

1-104-12 普通生物學 解題制霸

24. DNA甲基化 (DNA methylation)、組蛋白乙酰化 (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：

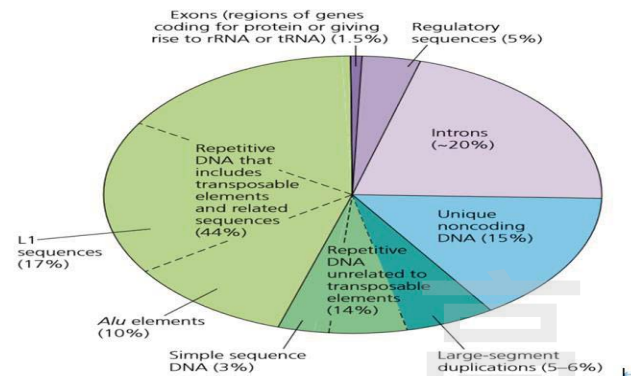
- (1) DNA methylation甲基化：形成緊密的異染色質 (heterochromatin)、抑制基因表現。
- (2) 組蛋白的修飾 (如乙酰化 acetylation)：可改變DNA與組蛋白連接的緊密度，或移動核小體的位置，稱為Chromatin remodeling，當染色質呈現膨鬆不捲曲的狀態時，有利於轉錄因子結合，促進轉錄作用進行。

- (A) 10. 有關人類基因組(human genome)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 低於1.5 %人類基因組是跳躍子(transposon)
 - (B) 人類基因組中有偽基因的存在
 - (C) 人類基因組中有 44%的重複 DNA
 - (D) 平均每 1000 個鹼基會出現 1 個單核苷酸多態性(single nucleotide polymorphism)

解析：在人類基因組中少於1.5%是蛋白質編碼序列ex： Exon，不是跳躍子(transposon)，故選A

參考：生物第(十)回講義 P 122

3.其他 DNA：蛋白質編碼序列（也就是外顯子）在人類基因組中少於 1.5%。在基因與調控序列之外，仍然有許多功能未知的廣大區域。科學家估計這些區域在人類基因組中約占有 97%，其中許多是屬於重複序列（en:Repeated sequence (DNA)）、轉位子（transposon）與偽基因（pseudogene）。除此之外，還有大量序列不屬於上述的已知分類。



李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-109-4

1-109-4 普通生物學 解題制霸

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)

答案：(C)

※解析：

跳躍子 (transposon) 是一類DNA序列，能夠在基因組中通過轉錄或反轉錄，在內切酶 (Nuclease) 的作用下，在其他基因座上出現。原理是copy and insertion結果為重複DNA (repetitive DNA)，故選(C)。

- (D) 11. 造成全球 COVID-19 新冠肺炎大流行的 SARS-CoV2 病毒是一種冠狀病毒。有關冠狀病毒的敘述，下列何者最正確？
- (A) 為一種反轉錄病毒
(B) 基因體為 DNA
(C) 利用宿主細胞的 RNA 聚合酶合成病毒 RNA
(D) 病毒顆粒的外層膜是來自宿主細胞的細胞膜

解析：“RNA病毒”顆粒的外層膜是來自宿主細胞的細胞膜最正確，故選D

參考：隱藏版考前猜題

Q：COVID-19結構和增殖？

A：外套膜是殼粒capsid和糖蛋白glycoproteins 構成，內RNA可充當mRNA合成的模版，過程如下圖：

- (1) 套膜上的醣蛋白可以辨識宿主細胞表面的特定受體分子並與之結合，幫病毒進入細胞。
- (2) 病毒基因體充當病毒酵素用以製造互補RNA股的模版。
- (3) 利用互補RNA股當模版，基因體RNA複製許多新複本。
- (4) 互補RNA股也可充當mRNA，而被轉譯成殼體蛋白(在胞質液中)和病毒套膜特有的醣蛋白(在內質網及高基氏體中)。
- (5) 囊泡將套膜醣蛋白運送至細胞膜。
- (6) 組裝好的新病毒由細胞冒出，其病毒醣蛋白套膜由宿主細胞之膜衍生而來

Q：COVID-19易突變？怎麼變？影響？

- A：(1) 新冠病毒的遺傳物質是單股的 RNA (ribonucleic acid)，RNA 結構不太穩定。
(2) RNA 受損或是複製出錯時，不像DNA 突變有相對應的修正機制，易產生變種的RNA病毒。
(3) 生物權威期刊《細胞》(Cell) 的論文指出，新冠病毒的核苷酸位點變異，導致病毒刺突 S 蛋白上、第 614 位置的胺基酸由原本的天門冬胺酸(aspartic acid) 變為甘胺酸(glycine) 後，會強化病毒的感染能力，病毒有宿主專一性，棘蛋白與人類受體ACE2結合區域可能與感染力有關
(4) 流行病學來看，基本再生數 (Ro值) 小於1時，表示可以傳染少於一個病人，病毒才會逐漸消失掉。目前發現變異病毒株的Ro值比原來的病毒還增加0.4，就表示傳給更多的人。

李時珍 【普通生物學解題制霸】 4-108-9

108年 台綜大普通生物學試題精解 GENERAL BIOLOGY 4-108-9

4. (1) Draw and describe the life cycle of HIV.
(2) Explain the principle of the cocktail therapy against HIV.

►解析：

(1) HIV的生命週期：

- ① HIV套膜上的醣蛋白與輔助T細胞表面的受體（CD4）結合，套膜與寄主細胞之細胞膜融合，其蛋白質外殼與RNA等進入寄主細胞，進入寄主細胞後，其外殼被分解，RNA和病毒蛋白被裸露。
- ② 利用自身的反轉錄酵素（reverse transcriptase），以RNA為模板，反轉錄形成一股DNA，會催化合成另一互補的DNA股，形成雙股DNA。
- ③ 雙股DNA嵌入寄主細胞的染色體中稱潛溶現象（provirus）。
- ④ 病毒基因轉錄出RNA，有些RNA轉譯出蛋白質，另有些RNA作為新病毒的遺傳物質。
- ⑤ 病毒蛋白包括蛋白質外殼、反轉錄酶（兩者在細胞質被製造）、醣蛋白（在內質網被製造）。
- ⑥ 醣蛋白被包在囊泡（vesicle）內，被運輸到宿主的細胞膜上。
功能：標定待會病毒出來的位置
- ⑦ 病毒遺傳物質RNA與殼體蛋白組裝形成新病毒顆粒。
- ⑧ 新病毒，以出芽方式自寄主細胞釋出，獲得寄主細胞的細胞膜套膜及套膜醣蛋白。

題庫班B1補資 P29

44. 病毒的外套膜結構通常源於

- (A) 宿主細胞膜 (B) 病毒分裂的產物
(C) 病毒基因複製的產物 (D) 病毒本身製造的蛋白質

- (D) 12. 下列何者**不是**細胞訊息傳遞途徑上的次級訊息分子(secondary messenger)？
(A) cyclic AMP (cAMP) (B) Ca^{2+}
(C) diacylglycerol (DAG) (D) GTP

解析：GTP 不是secondary messenger，故選D

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 2-108-14

2-108-14 普通生物學 解題制霸

108年 台大普通生物學(B) 試題精解

一、單選題：（每題2%，共50%）

1. Which of the following materials is not related to a specific intracellular signal transduction pathway?
(A) DNA (B) IP_3 (C) cAMP (D) cGMP.

►解析：

目前已知的第二傳訊物質有：

- (1) 環腺苷單磷酸（cyclic adenosine monophosphate, cAMP）。
- (2) 環鳥苷單磷酸（cyclic guanosine monophosphate, cGMP）。
- (3) 肌醇三磷酸（inositol triphosphate, IP_3 ）。
- (4) 二酸甘油酯（diacylglycerol, DAG）。
- (5) 鈣離子（calcium ion; Ca^{2+} ）。

DNA與信號轉導通路無關，故選(A)。

- (B) 13. 若分析某生物發現胞嘧啶(cytosine)占該生物體 DNA 樣本中核苷酸的 38%。請問該樣品中大約有多少百分比的核苷酸是胸腺嘧啶(thymine)？
(A) 62% (B) 12% (C) 24% (D) 31%

解析：雙股DNA是 $A+G=C+T$ ； $A=T$ ； $C=G$ ； $100-(38*2)=24$ ； $24/2=12$ ，故選B

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-105-7

105年  私醫普通生物學試題精解  1-105-7
GENERAL BIOLOGY

質) 的酶，而把磷酸基 (phosphate groups) 轉移到蛋白質上的酵素稱為蛋白激酶 (Protein kinase)，故選(D)。

10. 如果一個DNA樣品含有百分之十 (10%) 的胸腺嘧啶 (thymine)，請問此樣品內含有多少百分比的鳥糞嘌呤 (guanine)？
(A) 40% (B) 90% (C) 20% (D) 資訊不足，無法計算

答案：(A)

►►解析：

Chargaff規則：A與T的比例幾乎相等，而G與C的比例也幾乎相等。故100減2倍 (10%) 的胸腺嘧啶 (thymine) 等於80%，再除以2等於40%，故選(A)。

- (C) 14. 如果你在光學顯微鏡下觀察動物組織樣本時注意到組織周圍有大量細胞外基質，那麼你最懷疑該樣本為哪種組織類型？
(A) 神經組織 (B) 表皮組織 (C) 結締(connective)組織 (D) 肌肉組織

解析：大量細胞外基質為結締(connective)組織，故選 C

參考：生物第(十三)回講義 p101

*** 焦點 2：結締組織 (connective tissue)

1. 結締組織協助細胞、其他的組織及器官或使它們能夠結合在一起。例如：骨骼、肌腱以及皮下組織都屬於結締組織的一種。
2. 結締組織這一大類組織，又可再分成許多種次級分類。從血液、脂肪、軟骨、硬骨，其實都是屬於結締組織。
3. 結締組織遍佈全身，且變化多端。它們將其他的組織連結在一起，提供支持、襯墊、保護、填充空間、做為支架、產生血液細胞、幫助受傷組織進行修補，功能極為繁多。
4. 細胞通常排列疏鬆，具豐富的細胞間質。

李時珍【普通生物學解題制霸】2-107-29

14. Connective tissues typically have _____.
(A) little space between the membranes of adjacent cells
(B) the ability to transmit electrochemical impulses
(C) the ability to shorten upon stimulation
(D) relatively few cells and a large amount of extracellular matrix
(E) pigments

◆◆◆ 解析：

結締組織遍佈全身，它們將其他的組織連結在一起，提供支持、襯墊、保護、填充空間、做為支架、產生血液細胞、幫助受傷組織進行修補，功能極為繁多。通常有相對較少的細胞和大量的細胞外基質，故選(D)。

- (B) 15. 有關 2012 年諾貝爾生理醫學獎得主山中伸彌研究所發展出的誘導性多功能幹細胞 (induced pluripotent stem cells, iPS) 的敘述，下列何者最正確？
- (A) 由胚胎幹細胞移除少數特定基因後誘導產生
- (B) 藉由導入特定數個轉錄因子基因到一般體細胞後誘導產生
- (C) 由體細胞與胚胎幹細胞共同培養後誘導而來
- (D) 由成體幹細胞活化特定轉錄因子基因而來

解析：iPS 藉體細胞(Skin) 導入特定數個轉錄因子(oct4,sox2,)，故選B

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-105-12

1-105-12

普通生物學 解題制霸

▶▶解析：

Induced Pluripotent Stem Cells (iPS cell) 誘導多潛能性幹細胞，體細胞可經誘導重新設定 (reprogramming) 經由轉錄因子 (transcription factors) : Oct4, Sox2, c-Myc, Klf4 而成具有胚胎幹細胞 (ES cell) 分化能力的多潛能幹細胞，故選(B)沒有Nanog。

- (B) 16. 白化症(albino)是一種體染色體隱性特徵疾病(非性聯遺傳)。一對夫婦都有正常的色素沉積，但兩者父母都有一位是白化症。請問這對的第一個孩子患白化症的機率是多少？
 (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16

解析：recessive disorder 要aa 致病，”一對夫婦都有正常的色素沉積，但兩者父母都有一位是白化症”so $Aa \times Aa = 1/4aa$ ，故選B

參考：生物第(九)回講義 p116

52. 人類的白化症為一種隱性體染色體遺傳疾病。一對表型正常的父母生下第一個小孩為白化症男孩，他們的下一個小孩為白化症女孩的機率為多少？(102慈濟後中)
 (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/6 (D) 1/8

李時珍 【普通生物學解題制霸】 2-109-6

12. Your father is heterozygous for a recessive disorder. You know your mother has two "good" alleles. What is the probability that you will have the disorder?
 (A) 0% (B) 25% (C) 50% (D) 75%

答案：(A)

▶▶解析：

隱性遺傳疾病 (recessive disorder) 需aa 才能致病，題意父親為雜合子 (heterozygous)，母親等位基因都正常，子代疾病的機率可能帶隱性基因不會發病，故選(A)。

- (C) 17. 在雙股 DNA 複製時，一股為領先股(leading strand)一股為延遲股(lagging strand)，有些酵素或蛋白質在兩股合成時皆會使用會，有些只會用於某一股合成時。請問下列哪一種[酵素]和在[某一股]合成時使用的配對是最正確？
 (A) 引子酶(primase)-領先股
 (B) DNA解旋酶(DNA helicase)-領先股
 (C) DNA接合酶(DNA ligase)-延遲股
 (D) DNA拓樸酶(DNA topoisomerase)-延遲股

解析：遲滯股(Lagging strand)則必須以非連續的方式合成許多「岡崎片段(Okazaki fragment)」，再由DNA聚合酶 I 將中間的RNA引子移除，補足空隙，最後由 DNA 連接酶(Ligase)將片段間缺口的共價鍵連起，形成完整的核苷酸長鏈。故選C

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 4-106-6；

4-106-6 普通生物學 解題制霸

(C) 在聚合酶連鎖反應 (PCR) 中，DNA 導引酶 (primase) 在模板上合成一小段 DNA 引子 (DNA primer)。

(D) DNA 連接酶 (Ligase) 待 RNA 引子被移除後，再由將片段間缺口的共價鍵連起，形成完整的核苷酸長鏈。

►► 解析：

移除引子的為 DNA 聚合酶 I，故選 (D)。

(A) DNA 螺旋酶 (helicase) 由「複製起點」將 DNA 雙股氫鍵打開，暴露出單股做為複製模板。

(C) 引子酶 (primase) 在模板上合成一小段 RNA 引子 (RNA primer)。

(B) 與 (D) DNA 聚合酶 III 沿著 RNA 引子的 3' 端向下延伸，由 5'→3'，合成與模板互補配對的另一股 DNA。

(1) 領先股 (Leading strand) 能夠由 5'→3' 方向連續向下合成。

(2) 遲滯股 (Lagging strand) 則必須以非連續的方式合成許多「岡崎片段 (Okazaki fragment)」，再由 DNA 聚合酶 I 將中間的 RNA 引子移除，補足空隙，最後由 DNA 連接酶 (Ligase) 將片段間缺口的共價鍵連起，形成完整的核苷酸長鏈。

生物第(三)回講義 p38

DNA ligase



Joins Okazaki fragments of lagging strand; on leading strand, joins 3' end of DNA that replaces primer to rest of leading strand DNA

(D) 18. 有關酵素之調控作用的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 酵素活性區 (active site) 是酵素表面與受質反應之區域
- (B) 酵素活性區迎合受質發生形狀改變，以增進和受質結合稱之為誘導配合 (induced fit)
- (C) 異位酵素 (allosteric enzyme) 的酵素異位調控區可以讓訊號分子結合，進而促進或抑制酵素活性區的作用
- (D) 回饋抑制 (feedback inhibition) 作用是因為產物與反應物必需競爭同一酵素的活性區

解析：需競爭同一酵素的活性區是 competitive inhibition 不是 feedback inhibition, 故選 D

參考：私醫生物考前重點整理 P5

15、酵素活性的抑制：

substrate active site Enzyme	抑制劑 substrate active site Enzyme	substrate active site Enzyme 抑制劑
normal binding 正常結合	competitive inhibition 競爭性抑制	noncompetitive inhibition 非競爭性抑制
酵素具有活性區 (active site)，活性區只能與其專一性受質 (substrate) 結合	抑制劑與受質很像，與受質競爭酵素的活性區 (active site) 並占據，受質無法和酵素結合	抑制劑外型與受質不像，占據活性區 (active site) 外的位置，使活性區結構改變，受質無法與酵素結合

(A) 19. 下列何者不符合 "ribozyme" 的定義？

- (A) microRNA (miRNA)
- (B) small nuclear RNA (snRNA) in the spliceosome
- (C) intron RNA

(D) ribosomal RNA (rRNA)

解析：miRNA(microRNA)是由核中的染色體DNA轉錄出來，但無法進一步轉譯成蛋白質，屬非編碼單股RNA分子(non-coding RNA molecule)，不符合“ribozyme定義(如下),故選A
參考：生物第(三)回講義 p83 P93

重點 2：RNA 種類(Type of RNA)

1. 傳訊者 RNA (mRNA) 負責攜帶 DNA 的訊息至核糖體，核糖體為細胞中合成蛋白質（轉譯）之處。mRNA 的密碼順序決定其所產生之蛋白質的胺基酸順序，然而許多 RNA 並非蛋白質編碼（在真核生物（eukaryote）中，約有 97%轉錄的結果為非蛋白質編碼）。
2. 這些所謂的非編碼 RNA (ncRNA)，可被本身的基因編碼（RNA 基因），但也可由 mRNA 內含子（intron）衍生而來。
3. 非編碼 RNA 中最有名的例子是轉運 RNA (tRNA) 和核糖體 RNA (rRNA)，二者皆參與轉譯反應。也有非編碼 RNA 參與基因調控、RNA 加工（RNA processing）與其他反應。
4. 某些特定的 RNA 可催化化學反應，如切斷及固定其他 RNA 分子，以及催化核糖體中肽鍵的形成，這些 RNA 稱為核糖核酸酵素（ribozyme）。

李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-102-8

1-102-8

普通生物學 解題制霸

解析：

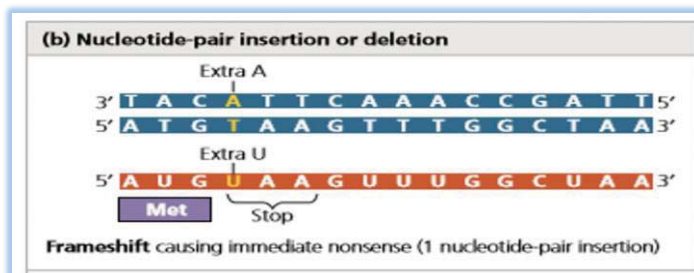
miRNA (microRNA) 是由核中的染色體DNA轉錄出來，但無法進一步轉譯成蛋白質，屬非編碼單股RNA分子 (non-coding RNA molecule)；siRNA (small interfering RNA) 外源的小分子雙股RNA，不同的是miRNA是內生性的 (endogenous，細胞內自行生成的)，而siRNA一般是外來的 (exogenous)，可能來自病毒感染，或是實驗室合成的雙股RNA；兩者可造成mRNA的分解 (degradation) 或抑制轉譯作用 (Translation) 進行基因表現量下降，故選(D)。

(C) 20. 一個完整的閱讀框(open reading frame, ORF)，不包括下列何者？

- (A) 一段足夠長的 DNA 序列用以編碼(encode)一個蛋白質
- (B) 一個終止密碼子(stop codon)
- (C) 一段含有22個核苷酸(nucleotides)的DNA序列用以編碼一個微小RNA (micro RNA)
- (D) 一個起始密碼子(start codon)

解析：open reading frame那“reading”為蛋白質編碼序列的部分。
miRNA(microRNA)是由核中的染色體DNA轉錄出來，但無法進一步轉譯成蛋白質，屬非編碼單股RNA分子(non-coding RNA molecule), so不屬於閱讀框(open reading frame)，故選C

參考：生物第(九)回講義 p74



李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-102-8

1-102-8  普通生物學 解題制霸

►►解析：

miRNA (microRNA) 是由核中的染色體DNA轉錄出來，但無法進一步轉譯成蛋白質，屬非編碼單股RNA分子 (non-coding RNA molecule)；siRNA (small interfering RNA) 外源的小分子雙股RNA，不同的是**miRNA**是內生性的 (endogenous，細胞內自行生成的)，而siRNA一般是外來的 (exogenous)，可能來自病毒感染，或是實驗室合成的雙股RNA；兩者可造成mRNA的分解 (degradation) 或抑制轉譯作用 (Translation) 進行基因表現量下降，故選(D)。

(D) 21. 有關染色體末端的端粒(telomere)和端粒酶(telomerase)的敘述，下列何者最正確？

- (A) 體細胞分裂 DNA 複製後，染色體端粒會被端粒酶切除
- (B) 生殖細胞中端粒會因端粒酶表現而較體細胞短
- (C) 一般體細胞分裂 DNA 複製後染色體端粒會增長
- (D) 一般體細胞不會表現端粒酶

解析：telomerase只在造血細胞、幹細胞和生殖細胞或癌細胞中，故選D

參考：生物第(三)回講義 p49

(二) 端粒酶(Telomerase)

1. 端粒酶(Telomerase)是一種由 RNA 和蛋白質組成的複合體，屬於反轉錄酶，具有 RNA 依賴性 DNA 聚合酶 (RNA-dependent DNA polymerase) 的活性。
2. 四膜蟲萃取物與端粒的實驗：端粒酶(Telomerase)是 RNA 和具反轉錄酶活性的蛋白酶所組成，其中 RNA 序列正是「CCCCAA」，剛好可以當作端粒複製時的模板 (templet)。
3. 只有在造血細胞、幹細胞和生殖細胞或癌細胞中，這些必須不斷分裂複製的細胞之中，才可以偵測到具有活性的端粒酶(Telomerase)。
4. 正常成年人的體細胞中，端粒酶都處於活性非常低的狀態，因此隨著 DNA 複製次數增加，端粒仍不斷縮短，細胞走向衰老之路。
5. 端粒酶(telomerase)具有 RNA 模板延長 DNA 末端模板，補償真核細胞的線型 DNA 每次複製都會變短的問題。

李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-105-10

1-105-10  普通生物學 解題制霸

- (C) 當染色體的端粒短到某一程度，細胞將不再分裂
- (D) 端粒位於染色體末端，是由「TTAGGG」等鹼基重複排列數千次的結構

答案：(B)

►►解析：

端粒 (Telomere) 在真核細胞的線狀DNA每複製一次，末端便會少掉一小段序列 (約100~200bp) (『末端的RNA引子移除造成DNA5'端的空隙無法補足) 所以的長度會隨著DNA的複製而漸趨減短不是變長，故選(B)。

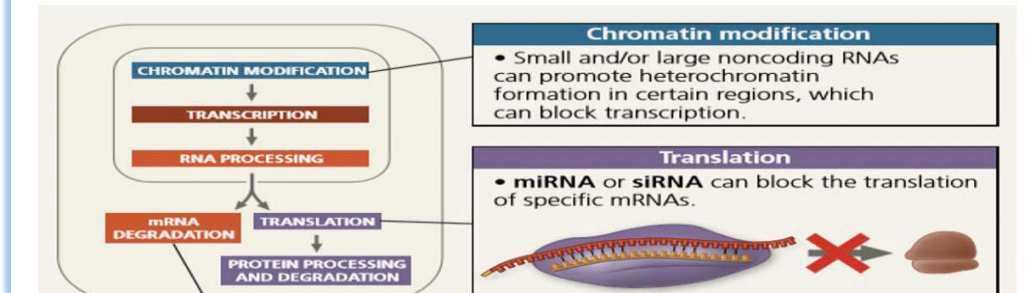
(A) 22. 在真核生物發現，長度為 6,000 個核苷酸的轉錄單元(transcription unit)，使用 900 個核苷酸來製備由 300 個氨基酸組成的蛋白質。下列何者是最正確的解釋？

- (A) mRNA 中存在許多非編碼(noncoding)區段的核苷酸
- (B) 核苷酸斷裂並在轉錄過程中丟失
- (C) 遺傳密碼存在冗餘和模糊
- (D) 需要許多核苷酸來編碼每種氨基酸

解析：轉錄 (Transcription) 是遺傳信息由DNA複製到RNA的過程及非編碼RNA的途徑。題意DNA轉錄單元長度為 6,000個核苷酸最後製備由 300 個氨基酸組成的蛋白質最可能mRNA 中存在許多非編碼(noncoding)區段的核苷酸，故選A

參考：生物第(三)回講義 p170

重點8：Noncoding RNAs play multiple roles in controlling gene expression



(A) 23. 費城染色體(Philadelphia chromosome)是何種染色體變異的例子？

(A) 染色體轉位(chromosome translocation)

(B) 單染色體(monosomy)

(C) 三染色體(trisomy)

(D) 非整倍體(aneuploidy)

解析：費城染色體(Philadelphia chromosome) 為chromosome translocation 如下，故選A

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-104-24

49. 染色體結構的變異常造成嚴重疾病，費城染色體 (Philadelphia chromosome) 主要由下列何種染色體結構變化所產生？

(A) 缺失 (deletion)

(B) 重覆 (duplication)

(C) 倒轉 (inversion)

(D) 轉位 (translocation)

答案：(D)

►►解析：

染色體結構改變：

(A) 缺失 (deletion)：染色體失去一小段造成失去一個或多個基因，對生物體的影響較大，導致生物個體死亡或生病。ex：貓叫症後群 (cri du chat)。

(B) 重覆 (duplication)：染色體的一個節段重複出現，造成染色體上的基因重複、增加，通常對生物體影響較小，可能會加強某些性狀。ex：玉米種子有色基因重複顏色加深。

(C) 倒轉 (inversion)：同一條染色體上某些基因順序顛倒，在減數分裂時，部分配子無法存活。ex：不孕症。

(D) 轉位 (translocation)：兩條非同源染色體間的某些基因互換位置，減數分裂時，部分配子無法存活。ex：其中細胞的9號染色體長臂與22號染色體斷臂進行相互易位，因為首先在美國費城 (Philadelphia) 被發現，命名為ph染色體 (費城染色體)，故選(D)。

(D) 24. 關於控制消化之激素作用的敘述，下列何者錯誤？

(A) 食物刺激胃分泌胃泌素(gastrin)，胃泌素刺激胃液分泌

(B) 食糜(chyme)刺激十二指腸分泌胰泌素(secretin)，胰泌素刺激胰臟分泌 HCO_3^- 來中和食糜

(C) 食糜刺激十二指腸分泌 CCK (cholecystokinin)，CCK 刺激胰臟分泌消化酵素以及膽囊釋出膽汁

(D) 高量胰泌素及 CCK 須經血液送達才能抑制胃蠕動及胃液分泌，但胃泌素直接作用於胃，故不須由血液運送

解析：胃泌素(gastrin)是胃、小腸、胰所分泌的胜肽荷爾蒙須由血液運送,不是直接作用於胃,是刺激胃壁細胞分泌胃酸，促使主細胞分泌的胃蛋白酶原(pepsinogen)，故選D

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-106-13

3-23

解析：纖維結締組織(fibrous connective tissue)不具有分支是“平行成束”膠原纖維強韌可抗拉，故選C

參考：生物第(十三)回講義 p104

	纖維結締組織	疏松結締組織	脂肪
主要細胞種類	纖維母細胞	纖維母細胞、巨噬細胞	脂肪細胞：90%體積儲存脂肪，細胞核位於細胞邊緣
細胞間質成份	膠原蛋白：呈纖維狀，平行排列成束，不具彈性，強韌可抗拉力	纖維狀蛋白質：排列疏松，方向不固定	細胞間質少
主要功能	用以連接體內構造	連接、填充與固定	填充、隔熱、保溫及儲存能量
分佈	1. 肌腱：連接骨骼與肌肉 2. 韌帶：連接相鄰骨骼 3. 筋膜：連接相鄰肌肉	體內分佈最廣的結締組織 1. 連接皮膚組織與其下方的組織 2. 填充組織間的空隙 3. 將器官固定於特定位置，如腸繫膜、胸膜	皮膚下方及各器官周圍

- (D) 27. 胎兒神經管的發育缺陷常肇因於母親懷孕時缺乏下列何者維生素？
 (A) 維生素 K (B) 維生素 B2 (核黃素; riboflavin)
 (C) 維生素 B7 (生物素; biotin) (D) 維生素 B9 (葉酸; folic acid)

解析：懷孕期間缺乏葉酸影響胎兒神經管的形成及神經系統的發育。故選D

- (C) 28. 新型冠狀病毒(COVID-19)快篩試劑可在 15 分鐘內得知檢體中是否帶有病毒棘蛋白(spike protein)專一性抗體。某生技公司推出之快篩試劑宣稱能有效檢測 2 周內曾被新冠肺炎病毒感染的患者，請問該試劑最可能檢測的免疫球蛋白標的是？
 (A) IgG (B) IgA (C) IgM (D) IgE

解析：免疫球蛋白primary response 一般約1-2 週出現IgM，故選C

參考：生物第(六)回講義 P164

重點 9：免疫記憶的專一性

1. 對應抗原 A 的初級反應產生之長效型記憶細胞在對應相同抗原引發顯著增強的次級反應，但是不影響對應不同抗原(B)的初級反應。

2. 比較

初次免疫反應 (primary response)	(1)指外來抗原首次入侵人體時，所產生的抗體反應 (2)通常在一週內可在血清中偵測到低量抗體，最先出現的是 IgM，接著是 IgG (3)抗體在短時間內就會降低至不具保護力
------------------------------	--

- (A) 29. 2016 年諾貝爾生理醫學獎得主大隅良典(Yoshinori Ohsumi)發現細胞自噬(autophagy)機制，細胞可以經由下列何者將老化或受損的胞器、錯誤折疊的蛋白及其他巨分子複合體降解並且再利用。
 (A) 溶酶體(lysosome) (B) 胞內體(endosome)
 (C) 微粒體(microsome) (D) 過氧化小體(peroxisome)

解析：經由autophagy將老化或受損的胞器回收是溶酶體(lysosome),故選A

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-105-4;

1-105-4

普通生物學 解題制霸

5. 細胞自噬作用 (autophagy) 的異常會導致某些神經退化性疾病；自噬作用會先利用細胞內自噬體 (autophagosome) 包覆老化胞器，再藉由與下列何種胞器結合，始將老化胞器分解成基礎的有機分子，供細胞重新利用？

(A) peroxisome (B) mitochondria (C) lysosome (D) endoplasmic reticulum

答案：(C)

►►解析：

自噬作用 (Autophagy) 初期會出現雙層膜構造一吞噬泡 (phagophore)，然後向外延伸包覆部分細胞質，最後封閉成為缺乏水解酵素的囊泡 (vesicle) 稱自噬小體 (autophagosome) 其外層膜會與溶體 (lysosome) 的膜融合，藉由溶體內水解酵素分解老舊胞器，故選(C)。其他胞器作用如下：

生物第(一)回講義p33

2. 功能：

- (1) 吞噬作用(Phagocytosis)：溶體含有活化的水解酵素，而食泡與溶體融合，最後其水解酵素消化食物顆粒。
- (2) 自噬作用(autophagy)：藉由溶體內水解酵素分解老舊胞器或蛋白質成小分子物質，其中小分子物質如胺基酸則可以再回收利用成為材料，如此完成自噬作用。
- (3) 作為細胞的自殺袋，執行細胞凋亡與胚胎發育、青蛙變態有關
- (4) 水解酶能分解細胞有機成分來做為能源。
- (5) 溶體也會破壞白血球攝入的細菌或死細胞碎片。

(D) 30. 有關補體系統(complement system)的敘述，下列何者最正確？

- (A) 一組參與後天性免疫的蛋白質。
- (B) 一組由細胞毒性 T 細胞分泌的蛋白質
- (C) 一組包括干擾素和介白素(interleukin)的蛋白質
- (D) 一組以級聯(cascade)方式共同作用的抗菌蛋白

解析：補體是先天性免疫的蛋白質；不是細胞毒性 T 細胞分泌；不包括干擾素，故選 D

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-108-14

29. 下列那一選項不包含在人體的先天免疫 (innate immunity) 系統？

- (A) 自然殺手細胞 (natural killer cell) (B) 補體 (complement)
(C) 干擾素 (interferon) (D) T淋巴細胞

答案：(D)

►►解析：

T淋巴細胞為後天免疫，故選(D)。

免疫 (innate immunity) 系統分類：

種類	防線	作用	例子、功能
先天 (非專一性)： 防止各種病原體入侵，反應快速	第一道	皮膚屏障	皮脂弱酸抑制病原體
		黏膜組織	汗液、鼻涕、眼淚含溶菌酶，溶解細菌胞壁
	第二道	吞噬	白血球吞噬作用
		自然殺手細胞	攻擊癌細胞和受病毒感染的細胞
		保護性蛋白質	補體，干擾素防禦作用
		發炎反應	受傷時肥大細胞釋出組織胺

(C) 31. 關於免疫 T 細胞及 B 細胞在抗原辨認上的差異，下列何者錯誤？

- (A) 免疫T細胞在胸腺中成熟，而B細胞在骨髓中成熟
- (B) B細胞在表面形成輕鏈及重鏈組成抗原受體，而T細胞在表面形成 α 及 β 鏈組成抗原受體
- (C) T細胞的表面形成抗原受體是Y形，而B細胞在表面抗原受體則不是
- (D) B細胞在辨認到抗原後產生稱為免疫球蛋白抗體以對抗病原，而T細胞則是辨認在細胞上的主要組織相容複合體(MHC)加上抗原片段

解析：細胞在表面抗原受體是APC，故選C

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-109-22

1-109-22 普通生物學解題制霸

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

答案：(D)

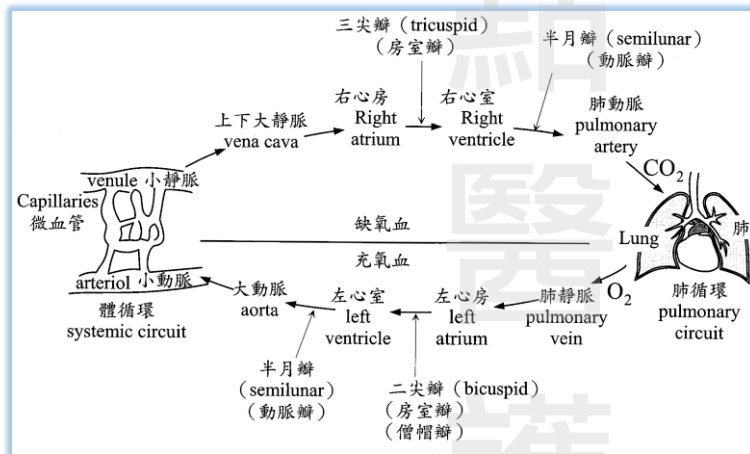
►►解析：
抗原呈現細胞（antigen-presenting cell, APC）有三種：巨噬細胞（macrophage）、B細胞、樹突細胞（dendritic cell）等不包括T cell，故選(D)。

- (A) 32. 如果一個二氧化碳分子從你的右小腿肌肉組織釋放到血液中，然後從鼻子呼出，它所經過的路徑中，不包括下列何者？

(A) 肺靜脈 (B) 肺泡 (C) 支氣管 (D) 右心房

解析：從鼻子呼出 是二氧化碳 不包括肺靜脈，故選C

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-108-16



- (D) 33. 下列人類荷爾蒙與分泌器官的配對，下列何者最正確？
- (A) 紅血球生成素(erythropoietin)-骨髓(bone marrow)
(B) 類胰島素生長因子-1 (IGF-1)-腎上腺(adrenal gland)
(C) 雌激素(estrogen)-下視丘(hypothalamus)
(D) 抑鈣素(calcitonin)-甲狀腺(thyroid gland)

解析：甲狀腺(thyroid gland) C cell 分泌calcitonin，故選D

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】2-106-6

14. Hormones are secreted by:

(A) endocrine glands, such as the thyroid gland.
(B) individual cells, such as those lining portions of the digestive tract.
(C) exocrine glands, such as the pancreas.
(D) Both (A) and (B)
(E) All of the above

答案：(A)

►►解析：
外分泌腺 (Exocrine) 的分泌物為消化液、體液等，藉由輸管運送。
內分泌腺 (Endocrine) 的分泌物為激素（荷爾蒙），由血液運送。甲狀腺 (thyroid gland) 分泌T3, T4和降鈣素 (Calcitonin)，故選(A)。
(B) 消化道 (digestive tract)，為外分泌腺。
(C) 胰臟 (pancreas) 脊椎動物中具有外、內分泌功能的腺體。

- (B) 34. 腎上腺素(epinephrine)對於肝細胞、心肌細胞以及平滑肌細胞會引發不同的細胞生理效應的敘述，下列何者最正確？
- (A) 不同細胞具有不同的活化因子(activators)，受到腎上腺素刺激時會引發不同的基因表達(gene expression)
- (B) 不同細胞的腎上腺素受體蛋白類型(receptor subtype)不同，引發不同的細胞訊息傳遞路徑
- (C) 不同細胞受到腎上腺素刺激時會引發不同的基因重排(gene rearrangement)
- (D) 不同細胞的腎上腺素細胞訊息傳遞路徑相同，但是最終活化的標的蛋白(target proteins)不同

解析：不同細胞的腎上腺素受體蛋白類型(receptor subtype)不同，引發不同的細胞訊息傳遞路徑 如下，故選D

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-108-25

108年 1-108-25 私醫普通生物學試題精解 GENERAL BIOLOGY

50. 腎上腺素 (epinephrine) 會與不同的受體 (receptor) 結合以執行其生理功能，試問腎上腺素結合到下列何種受體後會引起血管平滑肌收縮？

(A) α -受體 (B) β -受體 (C) λ -受體 (D) δ -受體

答案：(A)

►►解析：

α 受體會引起血管平滑肌收縮，故選(A)。

Epinephrine為一種作用於 α 及 β 腎上腺素接受體的交感神經致效劑，不同的受體(receptor)執行不同生理功能：

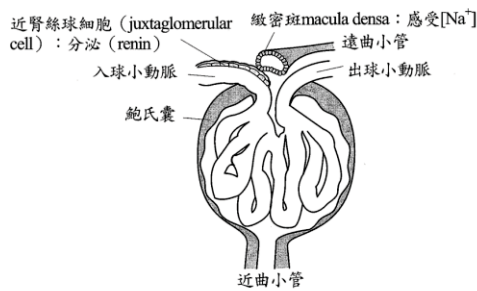
- (1) 在腸胃道中，透過adrenergic α receptor引起血管收縮。
- (2) 在肝臟中，透過adrenergic β receptor增加肝醣分解，血糖增加。
- (3) 在骨骼肌中，透過adrenergic β receptor引起血管擴張。

- (C) 35. 利尿劑(diuretics)是醫師常用於治療高血壓的處方用藥，藉由增加排尿量達到降低血壓的效果。有關利尿劑可能的作用機轉，下列何者錯誤？
- (A) 抑制亨耳氏環(loop of Henle)或近端腎小管(proximal convoluted tubule)對NaCl 的再吸收
- (B) 降低集尿管(collecting duct)對水分的通透性
- (C) 增加遠端腎小管(distal convoluted tubule)對 NaCl 的再吸收
- (D) 減少抗利尿激素(antidiuretic hormone, ADH)的分泌

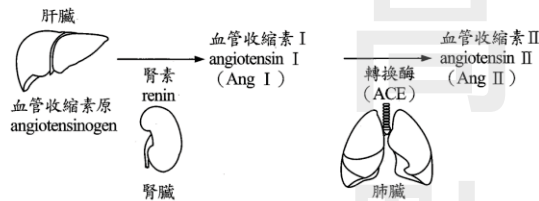
解析：增加遠端腎小管(distal convoluted tubule)對 NaCl 的再吸收，會吸收更多水分 不是降低血壓的效果如下，故選C

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】 1-104-4

有關腎體液調節：腎素-血管收縮素-醛固酮系統 (Renin-angiotensin-aldosterone system)



腎血流量下降緻密斑感受 $[Na^+] \downarrow$ ，近腎絲球細胞分泌renin



Ang II 作用：

- (1) 促使腎上腺皮質分泌醛固酮 (Aldosterone) 作用在遠曲小管留 Na^+ ，去 K^+ ，再吸收水分。
 - (2) 下視丘腦下腺後葉分泌ADH (抗利尿激素) 造成少尿。
 - (3) 下視丘口渴中樞，增加水分攝取。
 - (4) 全身周邊小動脈收縮。
- ⇒ 體液，血壓正常

(B) 36. 親眼目睹美國紐約 911 恐怖攻擊慘狀的目擊者，事後持續接受心理治療，同時也接受腦神經醫學的功能性核磁共振(functional MRI, fMRI)造影診斷。fMRI 的結果顯示目擊者回想目睹 911 事發經過的悲傷記憶時，下列哪一個大腦部位活動力的訊號最顯著？

- (A) 下視丘(hypothalamus) (B) 杏仁核(amygdala)
(C) 基底核(basal nuclei) (D) 依核(nucleus accumbens)

解析：悲傷記憶活化杏仁核(Amygdala) 故選B

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-105-15;

28. 當你聽到悲傷的音樂時，下列那一腦區將會被活化？

- (A) 布羅卡區 (Broca's area) (B) 韋尼克區 (Wernicke's area)
(C) 伏隔核 (Accumbens) (D) 杏仁核 (Amygdala)

答案：(D)

►►解析：

聽到悲傷的音樂 (sad music) 活化杏仁核 (Amygdala)；聽到快樂音樂 (happy music) 的音樂活化伏隔核 (Accumbens)；布羅卡區 (Broca's area) 受損造成運動失語症；韋尼克區 (Wernicke's area) 受損造成感覺失語症，故選(D)。

李時珍【普通生物學解題制霸】1-106-23

50. 哺乳動物的腦區中，下列何者與運動控制功能最不相關？

- (A) 基底核 (basal nuclei)
(B) 杏仁核 (amygdala)
(C) 小腦 (cerebellum)
(D) 運動皮質 (motor cortex)

答案：(B)

►►解析：

杏仁核 (amygdala) 與學習和情緒有關，故選(B)。其他基底核、小腦、運動皮質都和運動控制有關。

- (A) 37. 利用 B 淋巴球與腫瘤細胞進行細胞融合生成融合瘤(hybridoma)的生物技術，主要是為達成下列何種目的？
- (A) 生產單株抗體 (B) 生產次單元疫苗
(C) 進行基因轉殖 (D) 生成細胞激素(cytokines)

解析：B 淋巴球與腫瘤細胞進行細胞融合生成融合瘤(hybridoma)用抗原篩選出單株抗體，故選A

參考：生物第(一)回講義 p33 p34

焦點 16：單株抗體(Monoclonal antibodies)

單株抗體由可以製造這種抗體的免疫細胞與癌細胞融合後的細胞產生的，這種融合細胞即具有**瘤細胞不斷分裂的能力**，又具有**免疫B細胞能產生抗體的能力**。融合後的雜交細胞(或稱融合瘤, hybridoma)可以產生大量相同的抗體。當其應用於醫療中時，在識別抗原中的顯示的微小變化(如果有的話)有助於減小副作用。由單複製抗體做成的抗體藥是目前治療多種疾病的有效方法。

一、優點

- (1) 它有很高的**特異性**，由於單株抗體是單一的抗體群，只會與單一的抗原點(epitope)結合，所以不致錯誤地連接在不相關的東西上。
- (2) 它有很高的**敏感性(sensitivity)**，因此可以選擇及控制單株抗體的性質與濃度，用以作出高敏感度的工具。
- (3) 可以十分方便且無限制製造純度相當高的單株抗體以供應用。

二、製作過程

- (1) 將抗原打入老鼠體內，則老鼠會產生免疫反應(如B細胞)，生成抗體。
- (2) 取出老鼠的脾臟細胞，將它和骨髓瘤細胞融合，這樣的融合細胞即為hybridoma。融合後馬上以HAT培養，能活下來的都是上述 B 細胞與骨髓瘤細胞的正確融合細胞，但此時細胞的遺傳背景尚未十分穩定。
- (3) 篩選專一性抗體：並非所有 B 細胞都會產生我們所要的抗體，小白鼠原先就存在許多 B 細胞株對抗一般疾病；因此要用酵素免疫分析法(ELISA)挑出專一性抗體。
- (4) 單株化(次選殖 subcloning)：這樣所挑出來的細胞株，也許仍含有兩群以上的細胞，因此要進行單株化；先將該細胞株稀釋，再次以 ELISA 篩選專一性抗體。

- (B) 38. 關於根瘤(nodules)的敘述，下列何者最正確？
- (A) 常見於十字花科植物
(B) 根瘤是由植物細胞和根瘤菌類菌體(bacteroids)構成
(C) 真菌提供植物可利用的氮，植物則提供真菌醣類和其他有機化合物
(D) 根瘤會向外發展出菌根(mycorrhizae)，可以增加植物水分吸收的表面積

解析：瘤是由豆科植物和根瘤菌構成，故選B

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-108-9

108年 1-108-9 私醫普通生物學試題精解 GENERAL BIOLOGY

►►解析：
叢枝菌根和根瘤菌的作用明顯不同，故選(B)。

	菌根 (mycorrhizae)	根瘤菌 (Rhizobacteria)
定義	真菌和維管植物根部組成的互利共生，可分為外生菌根 (ectomycorrhizas) 和內生菌根 (endomycorrhizas) 兩大類。	與豆類作物根部共生形成根瘤 (rhizosphere)，並能固氮的細菌。
差異	植物會提供真菌有機化合物，而菌根能深入植物根與根毛無法進入的地方，會幫助植物根部對水和無機鹽的吸收，特別是磷。	植物提供根瘤菌礦物養分和能源(醣、胺基酸、有機酸等)；而根瘤菌則可利用固氮酶(nitrogenase)，固定大氣中的氮氣，提供植物氮素。豆科植物之所以能在土壤貧脊的環境中生長，完全是依靠著他們能與根瘤菌共生增加植物對磷的吸收。

- (B) 39. 關於植物生長所需的巨量營養素(macronutrients)，下列何者錯誤？
- (A) 碳 (B) 氯 (C) 鎂 (D) 鈣

解析：植物生長必需營養可分為巨量營養素macronutrients和微量營養素

micronutrients。分法 是以植物含量來分，0.1~5.0%屬於巨量營養素，如：C, H, O, N, P, K。微量營養素則是0.1~2,000 mg/kg，如：Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl, Co, Ni。依植物所需的數量，氮是微量營養素，故選 (B)。

參考：生物第(八)回講義 p130;

***焦點 1：植物營養

重點 1：植物生長必需營養

1. 根據植物對元素所需的量分多量元素(Macronutrients)and 微量元素(Micronutrients)

(1)植物生長必需營養可分為巨量營養素 macronutrients 和微量營養素 micronutrients。
分法是以植物含量來分，0.1-5.0%屬於巨量營養素，如 C, H, O, N, P, K。

(2)微量營養素則是 0.1-2,000 mg/kg，如 Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl, Co, Ni 作用如下：

(A)蛋白質主要由碳、氫、氧、氮、硫(S)組成。

(B)矽會促進單子葉植物生長增加產量，並使葉片直立，是密植植物如水稻、麥、甘蔗、禾本科牧草等葉片截取陽光的主要因子。

(C)鎂(Mg)為葉綠素的成分，也是許多酵素的輔因子(cofactor)。

(D)鈣(Ca)為細胞壁的重要成分，也會維持細胞膜的功能、訊息傳導。

李時珍 【普通生物學解題制霸】2-105-17

5. Which criteria allow biologists to divide chemicals into macronutrients and micronutrients?

- (A) molecular weight of element or compound
(B) the quantities required by plants
(C) how they are used in metabolism
(D) whether or not they are essential for plant growth

答案：(B)

►►解析：

植物生長必需營養可分為巨量營養素 macronutrients 和微量營養素 micronutrients。分法是以植物含量來分，0.1~5.0%屬於巨量營養素，如：C, H, O, N, P, K。微量營養素則是0.1~2,000 mg/kg，如：Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl, Co, Ni。依植物所需的數量，故選 (B)。

(C) 40. 有關陸生植物的生活史中，配子體(gametophyte)世代和孢子體(sporophyte)世代的植物體交替出現之敘述，下列何者最正確？

- (A) 蕨類植物的配子體和孢子體相互獨立
(B) 配子體世代的細胞都是單倍體
(C) 當植物體出現維管束系統後，配子體開始逐漸顯著
(D) 世代交替的過程中，有二次基因重組的機會

解析：當植物體出現維管束系統後，配子體開始逐漸顯著；但是正確答案應該是孢子體開始逐漸顯著。題目有誤送分

參考：李時珍 【普通生物學解題制霸】1-108-8

1-108-8 普通生物學解題制霸

植物界演化特徵：

演化順序	植物界			
	蘚苔植物	蕨類植物	裸子植物	被子植物
重要特徵演化	胚胎	維管束(孢子體具根、莖、葉)	胚珠(種子) 異型孢子 花粉管	花、子房(果實)、雙重受精、 導管與伴細胞
雄配子	精子(需藉水游泳)		精細胞(完全陸生)	
配子體(gametophyte)	優勢 雌雄異體	原葉體可行光合作用 獨立生存 雌雄同體	寄生於孢子體 雌雄異體	
孢子體(sporophyte)	依賴配子體供應營養	顯著	顯著	

- (D) 41. 下列何者的植物生理機轉與氫離子的運輸無關？
- (A) 根毛在土壤中進行陽離子交換(cation exchange)
- (B) 陽光的藍光波長刺激保衛細胞開啟氣孔進行蒸散作用
- (C) 根據酸生長假說(acid growth hypothesis)，植物生長激素(auxin)刺激植物細胞的生長與延長
- (D) 植物利用葉片形成的蒸散拉力，以及維管束木質部導管內表現的附著力和內聚力，共同形成運輸水分的動力

解析：運輸水分的動力：蒸散，毛細（附著力和內聚力）根壓等水勢有關，與氫離子的運輸無關，故選D

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-105-22

42. 假設有一特定的化學物破壞了植物細胞細胞膜的質子梯度（proton gradients），下列何者將不受影響？

- (A) 光合作用 (B) 韌皮部裝載 (C) 木質部運輸 (D) 氣孔開放

答案：(C)

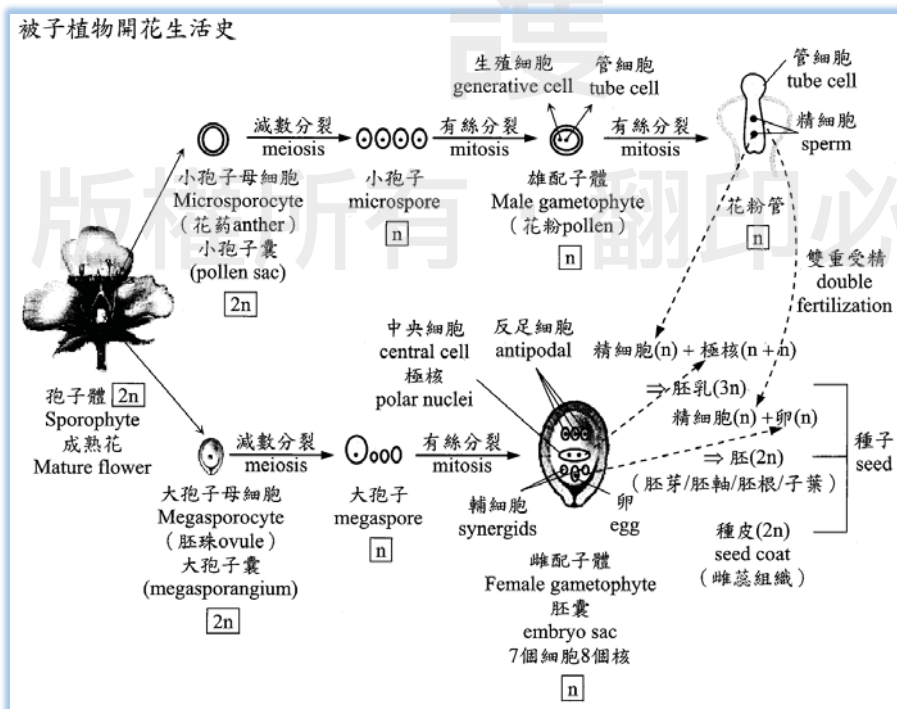
►►解析：

木質部運輸水和無機鹽透過根壓（Root Pressure），毛細作用（Adhesion and Cohesion），蒸散作用（Transpirational Pull）和質子梯度無關，故選(C)。

- (C) 42. 有關被子植物的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 屬於所有植物中最多樣化且分布最廣的開花植物門(anthophyta)
- (B) 單子葉植物經雙重受精(double fertilization)後產生胚乳及一片子葉
- (C) 雙子葉植物沒有雙重受精，故發育成兩片子葉而無胚乳
- (D) 現存最古老的被子植物世系為無油樟(*Amborella trichopoda*)

解析：雙子葉植物有雙重受精和胚乳如下，故選 C

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】1-109-11



- (D) 43. 遷移(migration)係指動物週期性地在長距離間移動，下列何者不是遷徙性動物用來定位和導航的訊號？
 (A) 地球磁場 (B) 太陽 (C) 星辰 (D) 風向

解析：遷徙性動物用來定位和導航的訊號包括地球磁場、星辰和太陽，沒有風向，故選 **D**

參考：生物第(十一)回講義 p242

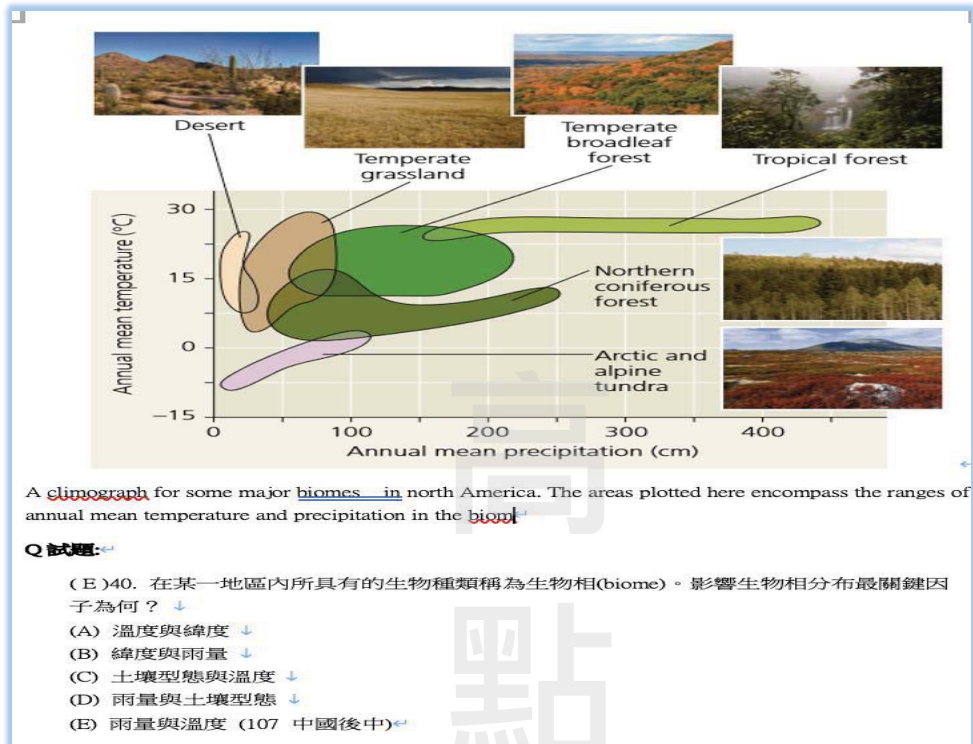
重點 3：遷移行為 (migration behavior)

1. 定義：動物在相當長的距離間規律性的移動稱為遷移 (migration)，遷移性動物通常在每年內完成一趟二地區間的旅程，鳥類、鯨、少數種類的蝶以及海洋性的魚類遷移。
2. 三種機制找到他們的路徑
 - (1)導航 (navigation)：導航是三種機制中最複雜的。可以決定個體現在的位置與另一位置的相關性，同時也會偵測羅盤方向。
 - (2)領航 (piloting)：在領航中，動物自一個熟悉的地標移動至另一個地標，直到他們到達目的地為止。領航主要是用在短距離運動上。
 - (3)定位 (orientation)：利用定位，動物可以偵測羅盤方向並以固定的直線運動移動一段距離或到達目的地。
3. 太陽（白晝遷移的生物）及星辰（夜晚遷移生物），提供一個雖複雜但好的方向指引。
 - (1)利用太陽或星辰訂位時需要一個內在的計時器來補償天體每日運動的變化。
 - (2)將實驗性的太陽固定在一個點上，鴿子 (pigeon) 會固定的以每小時改變 15° 的方式來定位，這種補償是為了因應地球在軸旋轉時太陽位置的變化
 - (3)太陽是以不同的速度在改變的，在正午時速度最快。
 - (4)藍鸚 (Indigo bunting) 是一種夜間遷移的鳥類，如同領航者般，將運動方向固定在變化極小的北極星上，而避開對計時器的需求。
4. 鳥類有能力偵測隨地區變化的地球磁場以定位自己的位置
 - (1)鳥類如何偵測磁場未知，磁鐵早期水手用來當作原始的羅盤的含鐵礦物，已在一些鳥類的頭部內發現到，同樣磁鐵也在蜜蜂腹部及一些細菌中可見到，他們也可利用地球磁場來定位。
5. 常使用的外在導航工具為太陽與星辰，必須具有內在的計時機制來校準在移動時其與太陽、星辰等的相對位置變化。動物的導航決定牠現在的位置與另一位置的相關性以及偵測羅盤方向。

- (C) 44. 聯合國在 2015 年公告 17 項全球永續發展目標(Sustainable Development Goals，簡稱 SDG)，其中 SDG 14 海洋資源保育及永續利用，SDG 15 保護陸域生態系，對抗土地劣化並遏制生物多樣性的喪失，顯示永續生態系受到相當的重視。關於陸域和水域生物相的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 水域生物相涵蓋生物圈中最大範圍與面積
 (B) 許多水域生物相的變因都表現出明顯的垂直分層，例如光線強度隨水深遞減
 (C) 陸域生物相多隨經度變化而有不同的樣式
 (D) 不論水域或陸域生物相都會受天然干擾而動態變化，而非穩定一成不變

解析：陸域生物相不同的樣式和雨量溫度有關，故選 **C**

參考：生物第(十一)回講義 p17



- (A) 45. 關於島嶼族群多樣性(biodiversity)的敘述，下列何者最正確？
- (A) 熱帶島嶼棲地較極地島嶼棲地有更高的物種豐富度(species richness)
- (B) 兩相鄰島嶼距離大陸的距離相近，則大面積島嶼的物種豐富度會低於小面積島嶼
- (C) 兩島嶼面積相近，則靠近大陸的島嶼其物種豐富度低於遠離大陸的島嶼
- (D) 原先棲息在島嶼上的物種越多，表示島嶼棲地資源豐富，因此新移入物種的速率快，存活率也極高

解析：物種最豐富原因在於熱帶地區氣候相對穩定，溫度陽光佳，讓物種快速產生，消失或遷移則較為緩慢，故選(A)。

參考：生物第(十一)回講義 p145;

6. 影響島嶼物種多樣性的因素：

- (1)於 1960 年代美國生態學家麥克阿瑟及威爾森提出。
- (2)島嶼物種多樣性取決於物種遷入率及滅絕率。
 - a. 遷入率受距離效應影響，移入距離越近則遷入率越高。
 - b. 滅絕率受面積效應影響，島嶼面積越大則滅絕率越低。
 - c. 當島嶼物種數增加時，遷入率降低、滅絕率提高。
 - d. 當遷入率與滅絕率相等時，島嶼物種數達動態平衡。

李時珍 【普通生物學解題制霸】1-106-5

9. 一般而言，在熱帶地區比遠離赤道地區擁有較多樣的物種，下列何者為最可能因素？

- (A) 致病源較少 (B) 掠食者較少 (C) 生態干擾較多 (D) 年日照時間較長

答案：(D)

►►解析：

熱帶地區物種最豐富原因在於熱帶地區氣候相對穩定，溫度陽光佳，讓物種快速產生，消失或遷移則較為緩慢，故選(D)。

- (C) 46. 標記-再捕捉法(mark-recapture method)是最常用來估算族群個體數量的方式。研究者第一次捕抓 50 隻鯉魚，標記後釋放，第二次捕捉時 200 隻鯉魚中有 8 隻帶有先前標記，則估計該湖泊中鯉魚族群之個體數量最接近？
(A) 400 (B) 600 (C) 1200 (D) 1600

解析：50/x=8/200，體數量最接近1200，故選C

- (A) 47. 下列何者不是系統生物學(system biology)的研究範疇及研究工具？
(A) 系統親緣關係學(systematic phylogeny)
(B) 蛋白質體學(proteomics)
(C) 基因體學(genomics)
(D) 生物資訊工具(bioinformatic tools)

解析：系統生物學通過研究各個生物系統內部所有組成成分間，各分子層面上的相互關係和相互作用，選項 B C D 都相關！系統“親緣”關係學(systematic phylogeny)是物種之間在演化史上的親緣關係反映了當下所知的真實的演化歷史 不同的年代會有所差異，故選A

PS：BCD選項講義有，但這題目比較細！只能用相關排除法解題！！請參考 Campbell Biology 11th, Chapter 20, concept 20.2 系統生物學 (systems biology)段落 p.478-480. Concept 1.1 discussed this approach, called systems biology, which aims to model the dynamic behavior of whole biological systems based on the study of the interactions among the system's parts. Because of the vast amounts of data generated in these types of studies, advances in computer technology and bioinformatics are crucial to studying systems biology. One important use of the systems biology approach is to define gene and protein interaction networks

參考：生物第(三)回講義 p210

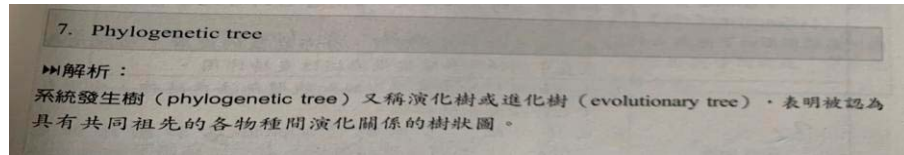
7. 基因組學(Genomics)，又可稱基因體學，是研究生物基因組和如何利用基因的一門學問，而關聯基因體學(metagenomics)又稱總體基因體學、環境基因體學或生態基因體學，是一門從環境中取得所有遺傳物質，再分析整理的研究。兩者定義不同。
8. 蛋白質體(proteome)和蛋白質體學(proteomics)：蛋白質體學研究基因體中編碼的所有蛋白質，但與傳統生化的蛋白質化學研究方向稍有不同。蛋白質化學著重蛋白質結構、功能的研究，例如：某一蛋白質的完整序列、三度空間立體結構、這樣的結構如何執行功能、在生理上扮演角色，以及代謝的生化機制。蛋白質體學是研究多種蛋白質組成的系統，往往是分析一段序列，再藉由 database 的比對，推測出它的特性，
9. 生物資訊學(bioinformatics)：利用應用數學、資訊學、統計學和電腦科學的方法研究生物學的問題。生物資訊學的研究材料和結果就是各種各樣的生物學資料，藉由蛋白質的胺基酸序列來預測蛋白質的 3D 結構。

- (D) 48. 在 SARS-CoV2 的報導中，我們常見科學家以全基因體的支序樹(phylogenetic tree)來呈現不同病毒株的關係。請問此類支序樹無法找到下列何種資訊？
(A) 病毒株之間遺傳距離的遠近
(B) 病毒株之間共同祖先出現於何時
(C) 病毒株之間演化的順序
(D) 姐妹病毒株的突變差異是否會造成功能性的改變

解析：將不同種生物的同源大分子的做親緣分析，因基因序列的突變率(mutation

rates)造成不同種屬之間有差異“phylogenetic tree” 可以提供遺傳距離的遠近，無法呈現物種功能性的改變，故選A

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】2-107-33



生物第(十)回講義 P112

重點 3：分子系統樹(Phylogenetic tree)

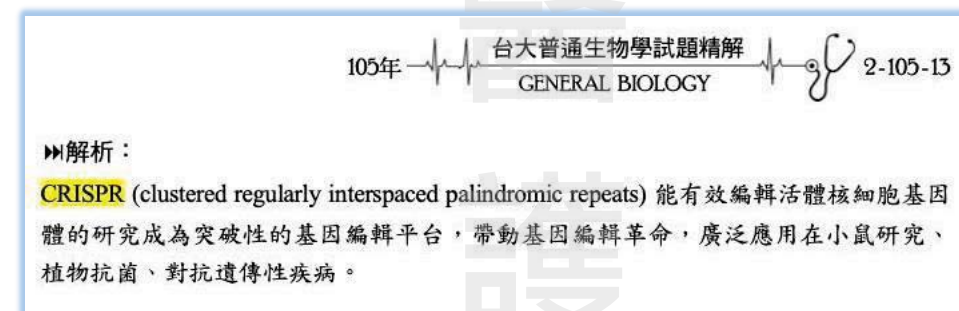
1. 將不同種生物的同源大分子的做親緣分析，因基因序列的突變率(mutation rates)造成不同種屬之間有差異，用這個差異量來確定所比較的生物種類再進化中的地位，並由此建立系統樹
2. 評估分子同源性(Evaluating Molecular Homologies):從分子水平講則是指兩個核酸分子的核苷酸序列或兩個蛋白質分子的氨基酸序列間的相似程度。

(D) 49. 下列何者不具有物種間之演化高度保留(evolutionarily highly conserved)的特性？

- (A) TATA box (B) homeobox of homeotic genes
(C) proton gradient & chemiosmosis (D) CRISPR-Cas system

解析：題意“演化高度保留”特定的序列仍在進化過程中被保留了下來 不包含 CRISPR-Cas system 為基因編輯技術，故選D

參考：李時珍【普通生物學解題制霸】2-105-13

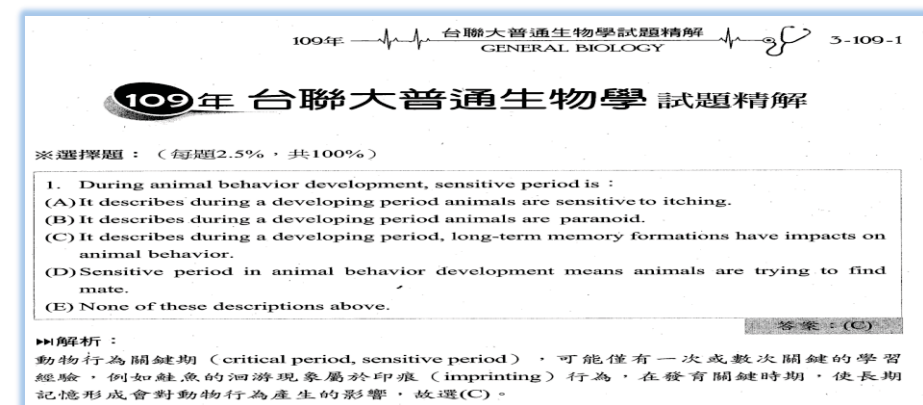


(D) 50. 下列何者不是經由學習而得的行為？

- (A) 印痕 (B) 空間認知 (C) 社會認知 (D) 生物時鐘

解析：生物時鐘是晝夜節律的一部份，ex：褪黑素訊號，不是經由學習而得的行為，故選D

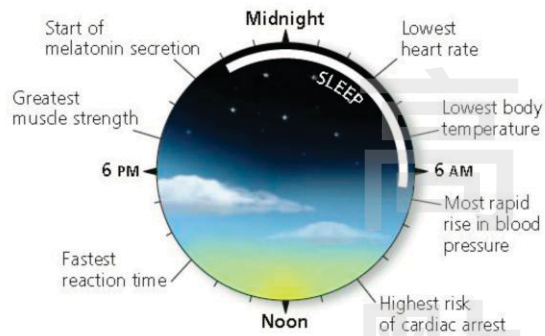
參考：李時珍【普通生物學解題制霸】3-109-1；



生物第(十一)回講義回 P278

2. 生理時鐘

褪黑素訊號是晝夜節律的一部份。正常情況下，由視網膜感知環境中的藍光亮度，給出的光暗信號傳遞給松果體，令其在黑暗的情況下製造褪黑素，因此褪黑素亦稱「黑暗荷爾蒙」。褪黑素的分泌於晚間中段時間最多，然後在晚間後段時間較少，再隨時間逐漸減少至天明。



(b) The human circadian clock. Metabolic activities undergo daily cycles in response to the circadian clock. As illustrated for a typical individual who rises early in the morning, eats lunch around noon, and sleeps at night, these cyclic changes occur throughout a 24-hour day.

給2020-2021年私醫聯招同學們：

正課班40 堂我們上私醫，學士後西醫，學士後中醫 的重點增廣生物的內容；題庫班針對“出題學校”上2021 出版的【普通生物學解題制霸】再補充時事和私醫 98,92 年的題目等幾乎都命中了。今年的生物學考試題目(除了第47題較細外)，其他皆”多次”出現在講義和【普通生物學解題制霸】，解析都是從講義和制霸原圖剪貼。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 20210813