

114 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

1. 若要降低競爭性抑制劑對酵素活性的影響，下列哪一種方式可能最有效？
 - (A) 增加受質濃度
 - (B) 適度升高溫度來破壞競爭性抑制劑和酵素的結合
 - (C) 同時加入非競爭性抑制劑
 - (D) 改變環境的酸鹼值
2. 配體(ligand)是能夠與受體(receptor)結合並傳遞訊號的分子，下列關於配體的描述何者最正確？
 - (A) 所有的配體均由蛋白質組成
 - (B) 配體無法穿透細胞膜進入細胞內部
 - (C) 配體與受體結合後通常會誘導受體構形的改變
 - (D) 為了提升細胞訊號傳導效率，配體可以隨意激活任何細胞
3. 一位科學家在研究細菌抗藥性傳播時發現，當具有抗藥性的細菌死亡並分解後，會在培養基中釋放某種物質讓原本不具抗藥性的細菌獲得抗藥能力。請問這種抗藥性傳播最可能是透過哪一種遺傳機制？
 - (A) 轉形作用(transformation)
 - (B) 接合作用(conjugation)
 - (C) 基因突變(mutation)
 - (D) 轉導作用(transduction)
4. 減數分裂Metaphase II 姐妹染色單體不完全相同的主要原因是下列何者？
 - (A) 染色體複製時突變
 - (B) 端粒不完全複製導致染色體縮短
 - (C) 減數分裂 I 中發生了染色體互換
 - (D) 組蛋白修飾造成的異染色質(heterochromatin)現象
5. 研究人員利用螢光標定來觀察細胞的自噬過程時，分別將自噬體膜蛋白 LC3 以綠色螢光標記，溶體膜蛋白 LAMP1 以紅色螢光標記。經營養缺乏處理後，觀察到細胞中出現大量黃色螢光斑點，請問此現象最合理的解釋為何？
 - (A) 營養缺乏導致紅色與綠色螢光發生訊號轉換
 - (B) 自噬體與溶體發生融合，形成自噬溶體
 - (C) 營養缺乏抑制了自噬作用，使螢光混合不清楚
 - (D) 營養缺乏使得 LC3 與 LAMP1 同時標記在粒線體上
6. 下列何者不是細胞膜跨膜受體？
 - (A) G 蛋白偶聯受體
 - (B) 酪胺酸激酶受體
 - (C) 離子通道受體
 - (D) 類固醇受體
7. 下列染色體區域，何者即使在細胞間期(interphase)仍呈現異染色質的特性？
 - (A) 所有內含子(intron)區域
 - (B) 所有複製起點(replication origin)區域
 - (C) 所有外顯子(exon)區域
 - (D) 端粒與著絲點區域

114 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

8. 下列關於細胞大小與物質運輸效率的敘述，何者最正確？
- (A) 原核細胞的表面積與體積比高，有利於胞內外物質交換
 - (B) 原核細胞擁有較多胞器，能夠協助物質運送、代謝與分工
 - (C) 真核細胞細胞小，擴散快速，因此無需胞器進行胞內分工
 - (D) 隨著細胞變小，表面積與體積比下降，因此需發展複雜構造以維持代謝效率
9. 下列關於細胞呼吸(cellular respiration)的敘述，何者最正確？
- (A) 癌細胞完全依賴有氧呼吸(aerobic respiration)來獲得能量
 - (B) 丙酮酸(pyruvate)在檸檬酸循環(citric acid cycle)中轉化為乙醇(ethanol)
 - (C) 大部分 ATP 是經由氧化磷酸化(oxidative phosphorylation)合成
 - (D) 葡萄糖(glucose)轉化為葡萄糖-6-磷酸(glucose-6-phosphate)後，可以輕易穿越細胞膜
10. 近年研究人員嘗試利用外泌體(exosomes)作為藥物傳遞載體，請問這項技術主要依賴細胞的哪一項基本運輸過程？
- (A) 主動運輸(active transport)
 - (B) 細胞凋亡(apoptosis)
 - (C) 被動運輸(passive diffusion)
 - (D) 胞吐作用(exocytosis)
11. 病毒的起源和演化是一個複雜的過程，科學家認為病毒可能從細胞的核酸片段演化而來，並且它們的基因組可能源自某些特定的遺傳元素。請問何者是病毒基因的可能來源？
- (A) 粒線體與核糖體
 - (B) 蛋白質與脂質
 - (C) 質體與跳躍子
 - (D) 粒線體與質體
12. 在進行基因選殖實驗時，研究人員通常會先利用 PCR 擴增目標 DNA 片段，並將該片段插入質體中進行後續表現或功能分析。為了使 PCR 產物能夠順利接合到質體上，研究人員會對 PCR 引子進行某些特別設計。根據你對 PCR 的理解，以下哪一種策略最有助於後續將 PCR 產物成功接入質體載體？
- (A) 使用 poly-A 尾標記片段，使其能與質體 3' 端互補
 - (B) 在引子中加入限制酶辨識位，使 PCR 產物可被酶切後接入質體中
 - (C) 利用 RNA 引子提高合成效率與專一性
 - (D) 在引子 3' 端添加螢光標記，以便後續偵測轉殖效率
13. 在一項基因穩定性研究中，研究人員將人類細胞以特定 DNA 聚合酶抑制劑處理後觀察到以下現象：
- (1)細胞仍可進行 DNA 複製，但出現了 adenine (A)錯誤地配對到 cytosine (C)的現象。
 - (2)此錯誤未立即被校正，但在複製完成後仍成功修復。
 - (3)基因組定序顯示修補過程未造成額外突變。
- 請問根據這些資訊，負責此 DNA 修復的機制最可能為下列何者？
- (A) Nucleotide excision repair
 - (B) Base excision repair
 - (C) Mismatch repair
 - (D) Homologous recombination

114 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

14. 某大腸桿菌蛋白質基因由起始密碼子到終止密碼子共編碼 250 個胺基酸。研究人員發現此基因的第 120 個密碼子原為 GAA(編碼 glutamate)，但突變為 UAA。已知 UAA 為一種終止密碼子(stop codon)，請問下列有關此基因及突變的推論哪一項最合理？
- (A) 該基因的編碼區至少含有 1000 個鹼基
 - (B) 突變為 UAA 屬於沉默突變，不影響蛋白質功能
 - (C) 突變造成提前終止轉譯，可能導致蛋白質功能喪失
 - (D) 250 個胺基酸表示該基因有 250 組鹼基對
15. 關於核糖酶(ribozyme)，下列敘述何者最不正确？
- (A) 為 RNA 酵素，具有催化特定生物化學反應之功能
 - (B) RNA 酵素具 3D 構型穩定的特殊構造，並以曝露的官能基進行觸酶功能
 - (C) 核糖酶的觸酶現象發生於剪接體(spliceosome)中
 - (D) 核糖酶為細胞核中的蛋白酵素
16. 關於 CRISPR-Cas9 下列敘述何者最正確？
- (A) CRISPR-Cas9 為病毒自身的免疫防護機制
 - (B) 為細菌對病毒的免疫防護機制
 - (C) 與限制酶相同，均針對特定噬菌體的感染進行防護
 - (D) CRISPR 為噬菌體染色體上的一段重複核苷酸序列
17. 多核糖體(polyribosome/polysome)的功能是？
- (A) 提高蛋白質合成的效率
 - (B) 抑制 mRNA 的轉譯
 - (C) 轉譯蛋白質的同時進行修飾
 - (D) 降解轉譯完畢的 mRNA
18. 為何蛋白質體學(proteomics)比基因體學(genomics)更具挑戰性？
- (A) 蛋白質表現會依細胞類型與環境條件而快速變化
 - (B) 所有蛋白質都會穩定存在於細胞中，難以區分
 - (C) 基因會自動決定蛋白質的活性與修飾
 - (D) 所有細胞類型都表現完全相同的一套蛋白質
19. 下列何者最能說明 microRNA (miRNA)在癌症中的潛在角色？
- (A) miRNA 可促進轉譯起始複合體的形成，促使癌細胞產生過量促進細胞分裂的蛋白質
 - (B) miRNA 可磷酸化下游的蛋白質，延長蛋白質半衰期，促使細胞分裂
 - (C) miRNA 在 DNA 層級可以加速癌細胞的 DNA 複製
 - (D) miRNA 過度表現可能導致某些 mRNA 過早被降解，進而抑制正常蛋白質的表現
20. 當大腸桿菌細胞中色胺酸濃度高時，色胺酸操作組(*trp* operon)會出現什麼反應？
- (A) 啟動轉錄以製造更多的色胺酸分解酶
 - (B) 促進 RNA 聚合酶結合在操作子(operator)上
 - (C) 抑制蛋白(repressor)結合色胺酸並附著在操作子上
 - (D) 限制抑制蛋白的轉譯，增加色胺酸在細胞內的可利用率

114 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

21. 組蛋白(histones)的 N 端尾部有何特徵？
(A) 具有水解 ATP 的活性
(B) 富含鹼性胺基酸，能促進 DNA 結合纏繞
(C) 富含酸性胺基酸，能促進 DNA 結合纏繞
(D) 從核小體(nucleosome)突出，能接受化學修飾
22. 端粒(telomeres)如何避免 DNA 末端被細胞誤認為是雙股斷裂，而啟動細胞凋亡反應？
(A) 直接抑制細胞凋亡酶群的活性
(B) 重複的迴文序列區塊形成髮夾結構
(C) 重複的序列區塊進行 DNA 甲基化修飾
(D) 結合特定蛋白質以保護不穩定的末端
23. 正子斷層造影(positron-emission tomography)主要是利用放射性同位素來偵測身體的哪一種活動？
(A) 血液循環速率 (B) 神經傳導速度 (C) 化學代謝活性 (D) 骨質密度變化
24. 肉毒桿菌素(Botulinum toxin)會導致肌肉鬆弛性麻痺，並以 Botox 的商品名用於醫美。下列何者最可能是 Botox 的作用機制？
(A) 減少突觸前神經元乙醯膽鹼(acetylcholine)釋放
(B) 阻斷肌動蛋白(actin)上的 ATP 結合位點
(C) 增加由肌漿網(sarcoplasmic reticulum)釋放的鈣離子
(D) 減少乙醯膽鹼酯酶(acetylcholinesterase)的產生
25. 糖皮質素(glucocorticoids)(如皮質醇 cortisol)最主要的代謝作用是？
(A) 促進肌肉生長 (B) 抑制胰島素分泌
(C) 增加葡萄糖的合成與可用性 (D) 刺激脂肪合成
26. 延腦主要依據下列哪一項指標來調節呼吸速率？
(A) 血中氧氣濃度 (B) 腦脊髓液的酸鹼值
(C) 肺泡擴張速率 (D) 腎小管碳酸氫根濃度
27. 長期增強作用(long-term potentiation, LTP)最早是在大腦哪一個區域被發現？
(A) 基底核 (B) 大腦皮質 (C) 杏仁核 (D) 海馬迴
28. 關於大腦的邊緣系統(limbic system)，下列敘述何者最不正確？
(A) 掌控警覺(arousal)和睡眠(sleep)
(B) 支援多種功能例如情緒、行為及長期記憶之圍繞腦幹的結構
(C) 經由相同的情境下，喚出過去儲存的情緒經驗
(D) 為大腦功能系統，由數個大腦部分組成；包含海馬體(hippocampus)、杏仁核(amygdala)及部分視丘(thalamus)

114 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

29. 下列何者最能正確描述先天免疫反應(innate immune response)與後天免疫反應(adaptive immune response)？
- (A) 先天免疫反應具有專一性，而後天免疫反應則不具專一性
 - (B) 先天免疫反應具有免疫記憶，而後天免疫反應沒有
 - (C) 後天免疫反應僅侷限於外來病原，不會對自體細胞產生免疫作用
 - (D) 後天免疫反應需經抗原刺激才啟動，反應時間較慢
30. 關於發炎反應(inflammatory response)，下列敘述何者最不正確？
- (A) 發炎反應可為局部和全身性
 - (B) 發燒是屬於全身性的發炎反應
 - (C) 過度的發炎反應，將引起敗血性休克(septic shock)
 - (D) 發炎反應屬於後天免疫系統
31. 小華了解長期吸菸可能引發尼古丁依賴，初期吸少量菸就能感到愉悅，但隨著時間推移，他需要吸更多菸才能體驗到相同的滿足感，這種現象被稱為耐受性(tolerance)。根據神經系統的運作原理，這種耐受性最可能與下列哪一個機制最相關？
- (A) 長期吸菸後，肝臟分解尼古丁的速度加快，使體內尼古丁濃度降低
 - (B) 長期吸菸使腦內尼古丁受體數量減少或內化(internalization)，降低對尼古丁的反應性
 - (C) 長期吸菸使神經元對多巴胺的敏感性增強，放大愉悅感
 - (D) 長期吸菸導致腦內多巴胺神經元數量增多，增強快感體驗
32. 在人體的血液循環系統中，血壓的調節對於維持正常的生理功能至關重要。血壓調節涉及動脈血管的收縮(vasoconstriction)和舒張(vasodilation)，受到特定的化學因子控制。下列描述血管收縮和血管舒張對血壓的影響及其主要誘導因子何者最正確？
- (A) 血管收縮降低血壓，主要由一氧化氮(nitric oxide, NO)誘導
 - (B) 血管舒張升高血壓，主要由內皮素(endothelin)誘導
 - (C) 血管收縮和血管舒張對血壓的影響相同，主要由腎素(renin)誘導
 - (D) 血管舒張降低血壓，主要由一氧化氮誘導
33. 腎元(nephron)是腎臟的基本功能單位，包含近曲小管(proximal tubule)、遠曲小管(distal tubule)亨利氏環(loop of Henle)、集尿管(collecting duct)等構造。濾液會依序流經這些構造，並進行再吸收與分泌，以維持體內滲透壓、離子平衡及酸鹼平衡。下列敘述何者最正確？
- (A) 遠曲小管會參與 K^+ 、 $NaCl$ 、 H^+ 與 HCO_3^- 的移動，並有助於調節體液酸鹼值
 - (B) 遠曲小管會將葡萄糖與胺基酸從濾液中再吸收
 - (C) 近曲小管負責調節 K^+ 與 H^+ 的濃度，維持體液 pH 平衡
 - (D) 集尿管是濾液形成的起始處，並大量再吸收葡萄糖

114 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

34. 一位體重偏低、皮膚乾燥且夜間視力不良的年輕患者因慢性腹瀉與脂肪吸收異常前來就診。抽血檢驗顯示其脂溶性維生素 A、D、E 明顯低下，但血中葡萄糖與胺基酸濃度正常；另從消化道內視鏡顯示小腸絨毛結構明顯，但淋巴組織影像異常。醫師懷疑該患者乳糜微粒的運輸路徑出現障礙，下列何者最合理地解釋此患者的症狀成因？
- (A) 胰脂酶分泌不足導致脂肪無法水解，進而影響脂溶性維生素吸收與醣類代謝
(B) 小腸乳糜管受損使乳糜微粒無法進入淋巴系統，造成脂溶性維生素缺乏，但醣類與胺基酸經肝門脈仍可吸收
(C) 上肝門脈阻塞導致脂肪無法進入肝臟代謝，進而影響脂肪酸與脂溶性維生素的合成
(D) 因膽鹽無法合成，脂肪無法形成乳糜微粒進入血液循環，導致全面營養吸收不良
35. 胚胎發育過程中，三個胚層(外胚層、中胚層、內胚層)分別分化形成不同的組織與器官。請問下列哪一項結構胚層來源與其他三者不同？
- (A) 骨骼系統 (B) 肝臟 (C) 血管系統 (D) 肌肉組織
36. 利用基因改造原本進行 C3 光合作用的作物水稻，使其能進行 C4 光合作用。請問這種基改水稻最主要的優勢為何？
- (A) 可以固定氮氣，減少施肥
(B) 降低作物對陽光的需求，低日照環境中也能快速生長
(C) 可以適應高溫乾燥環境
(D) 減少作物的病蟲害，提升產量
37. 下列關於菌根(mycorrhizae)的敘述，何者最正確？
- (A) 菌根有助於植物吸收磷與微量元素 (B) 菌根只存在於熱帶雨林植物中
(C) 菌根會抑制植物的防禦反應 (D) 菌根會消耗植物大量的水與礦物質
38. 植物如何透過內部機制感知地心引力，並改變其生長方向以適應環境？
- (A) 透過根尖細胞內的壓力差異來識別重力方向
(B) 透過莖部細胞壁中纖維素的不均勻沉積來調節生長方向
(C) 透過葉片中的光敏色素(photopigment)來控制向地性
(D) 透過根尖內含澱粉粒的平衡石(statoliths)沉降來檢測重力
39. 下列哪一個結構或特徵僅存在於種子植物(seed plants)中，而無種子植物(seedless plants)並未演化出？
- (A) 木質化維管組織(xylem) (B) 雙重受精(double fertilization)
(C) 配子體(gametophyte)階段 (D) 孢子體(sporophyte)階段
40. 關於植物性狀的敘述，下列何者最不正確？
- (A) 角苔(hornworts)是具有配子體(gametophytes)的非維管束植物(nonvascular plants)
(B) 裸子植物(gymnosperm)具有包括花和果實在內的生殖結構(reproductive structures)
(C) 蕨類植物(ferns)和一些無種子的維管束植物都具有孢子體(sporophyte)
(D) 被子植物(angiosperm)中存在微小的雌配子體(female gametophyte)

114 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

41. 下列哪一項是最直接造成植物葉片在乾燥環境中氣孔關閉的因素？
(A) 二氧化碳濃度升高
(B) 木質部(xylem)液壓上升
(C) 保衛細胞(guard cell)失去膨壓(turgor pressure)
(D) 韌皮部(phloem)運輸加速
42. 下列關於光合作用(photosynthesis)中光依賴反應(light-dependent reactions)與光非依賴反應(light-independent reactions)的敘述，何者最正確？
(A) 光非依賴反應需要來自光依賴反應的能量載體才能進行
(B) 光依賴反應直接產生葡萄糖作為主要產物
(C) 光非依賴反應完全不需要任何光相關物質即可獨立進行
(D) 光依賴反應與光非依賴反應在不同細胞器中進行
43. 儘管彈塗魚(Periophthalmus)具備部分離水適應特徵，但仍被歸類為魚類。下列哪一項最能解釋彈塗魚在動物分類中被歸入魚類(硬骨魚綱)的依據？
(A) 能夠透過皮膚進行氣體交換
(B) 保有典型魚類的解剖構造，如鰭、鰓及鰓蓋
(C) 具有行走能力與原始四足類相似的運動模式
(D) 主要棲息於潮間帶，生態習性與魚類有重疊
44. 從葉片化石中計算氣孔的密度，最可能用來推估下列何者？
(A) 古代降雨量的變化
(B) 過去土壤養分的變化
(C) 過去氣候中的大氣二氧化碳濃度
(D) 古代植物的光合作用速度
45. 在基因體研究中，科學家發現不同生物域(domain)的生物在基因組大小與基因密度上有明顯差異。根據資料顯示細菌(Bacteria)與古菌(Archaea)的基因組通常較小(約 1–6 Mb)，非編碼 DNA 含量極少；而真核生物(Eukarya)的基因組多在 10–4,000 Mb，有時更大，且包含許多重複性或無功能的非編碼序列，尤其在多細胞生物中更為明顯。下列關於真核生物基因組特性與基因療法挑戰的敘述與推論，何者最合理？
(A) 真核生物基因組中大多數 DNA 具有功能，故基因編輯失誤的風險較低
(B) 相較於真核生物，細菌基因組缺乏內含子，因此較難用於基因工程
(C) 真核生物非編碼區佔比高，增加正確定位與表現治療基因的困難
(D) 古菌基因組最複雜，因此是基因療法模型的首選
46. 下列配對中，何者可最正確反映關鍵物種(keystone species)、生態系工程師(ecosystem engineers)或基礎物種(foundation species)的角色？
(甲) 海星捕食貽貝，維持其他物種共存 → 關鍵物種
(乙) 珊瑚提供棲所與遮蔽空間 → 生態系工程師
(丙) 草原中佔地面積最廣、數量最多的禾本科植物 → 基礎物種
(丁) 海狸築壩改變水流與地景 → 生態系工程師
(A) 甲、乙、丙 (B) 乙、丁 (C) 甲、丙、丁 (D) 甲、乙、丙、丁

114 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

47. 對人類無害、僅依賴皮膚油脂生存的細菌，多屬於下列哪一類關係？
(A) 寄生(parasitism) (B) 片利共生(commensalism)
(C) 自營生(autotrophy) (D) 互利共生(mutualism)
48. 下列何者是抗黴菌藥物遠比抗細菌的抗生素或是抗病毒藥物要少的主要原因？
(A) 在演化上黴菌與人類細胞更接近，所以難找出專一性的標的
(B) 因為黴菌只有在生活史週期中有性生殖期才有可以當做藥物的標的
(C) 細菌與病毒在生物界的種類與數量更繁多，更容易有藥物標的
(D) 因為黴菌造成局限部位的感染，但細菌或病毒造成全身性的感染
49. 加拉巴哥群島的加拉巴哥雀(finches)有不同形狀的鳥喙，以適應食物獲取。下列哪一個機制最適合解釋此現象？
(A) 雜交(hybridization) (B) 適應性輻射(adaptive radiation)
(C) 多倍體(polyploidy) (D) 同域種化(sympatric speciation)
50. 體型較小的恆溫動物(endotherms)每單位體重所需的能量比體型較大的恆溫動物高，下列敘述何者最正確？
(A) 動物的新陳代謝速率與體型成正比
(B) 體型小的動物有更大的表面積與體積比，熱能散失快
(C) 體型小的動物行為活動更頻繁，且移動較大型動物有效率
(D) 體型小的動物有脂肪作為絕緣層

【版權所有，翻印必究】

114 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通生物學科答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	A	C	B	D	D	A	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	C	C	D	B	A	A	D	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	D	C	A	C	B	D	A	D	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	D	A	B	B	C	A	D	B	B
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	A	B	C	C	D	B	A	B	B

【版權所有，翻印必究】

普通生物學

題號	釋疑答覆	釋疑結果
3	本題題幹「當具有抗藥性的細菌死亡並分解後，會在培養基中釋放某種物質讓原本不具抗藥性的細菌獲得抗藥能力。請問這種抗藥性傳播最可能是透過哪一種遺傳機制？」已經清楚陳述“細菌死亡並分解後”，因此是詢問細菌死後其遺傳物質進入其他細菌的機制。選項(B)接合作用(conjugation)需由提供DNA的細菌(donor cell)形成接合橋(mating bridge)或稱接合管(conjugation tube)，將DNA由donor傳遞給另一接受細菌(recipient cell)，因此無法由已死細菌完成。可參考Campbell Biology. 12th ed., Chap. 27 p633-634有關conjugation敘述。此題正確答案為是經由選項(A)轉形作用(transformation)，可使活細菌從環境中吸收來自死亡細菌的游離DNA，進而獲得新性狀（如抗藥性）。有關transformation的相關說明可參考Campbell Biology. 12th ed., Chap. 16 p365和Chap. 27 p633。	維持原答案
21	本題題幹「組蛋白(histones)的N端尾部有何特徵？」是詢問“組蛋白(histones)的N端尾部特徵”，答案應聚焦在N端尾部(histone tail)的結構與功能，而非整體組蛋白的性質。參考Campbell Biology. 12th ed., Chap. 16 p323中“Proteins called histones are responsible for the main level of DNA packing in interphase chromatin. More than a fifth of a histone's amino acids are positively charged (Lys or Arg) and therefore bind tightly to the negatively charged DNA.”此敘述指的是全長組蛋白而非N端尾部特徵。而該頁下兩段“A nucleosome consists of DNA wound twice around a protein core of eight histones, two each of the four main histone types. The amino end of each histone (the histone tail) extends outward from the nucleosome and is involved in regulation of gene expression.”此外，在Chap. 18 p421的敘述“The N-terminus of each histone protein in a nucleosome protrudes outward from the nucleosome (Figure 18.7a). These so-called histone tails are accessible to various modifying enzymes that catalyze the addition or removal of specific chemical groups, such as acetyl, methyl, and phosphate groups.”以及圖示皆顯示選項(D)“從核小體(nucleosome)突出，能接受化學修飾”為本題最佳選項。而選項(B)“富含鹼性胺基酸，能促進DNA結合纏繞”雖並非最佳選項，但組蛋白(histones)的N端尾部富含鹼性胺基酸如lysine and arginine，有助DNA結合纏繞部分在其他版本教科書或文獻會有相近敘述，而組蛋白鹼性胺基酸比例最高區域的確在這部分，故仍增加另一選項(B)為正確答案。	更正答案為： (B)或(D)
22	本題題幹「端粒(telomeres)如何避免DNA末端被細胞誤認為是雙股斷裂，而啟動細胞凋亡反應」在Campbell Biology. 12th ed., Chap. 20 p486“The simple sequence DNA located at telomeres binds proteins that protect chromosomal ends from degradation and from joining to other chromosomes.”端粒的功能不是直接抑制酶活性，重複的TTAGGG序列也不會形成髮夾結構；雖然端粒區域通常是異染色質，但DNA甲基化是造成異染色質成因，而非保護機制，所以選項(A) (B) (C)均不正確，故選項(D)“結合特定蛋白質以保護不穩定的末端”為正確選項。	維持原答案

28	本題題幹要選關於大腦的邊緣系統(limbic system)，最不正确敘述。參考Campbell Biology. 12th ed.Chap. 53 p1153-54的敘述內容，邊緣系統為大腦功能系統，由數個大腦部分組成；包含海馬迴(hippocampus)、杏仁核(amygdala)及部分視丘(thalamus)，其位置環繞腦幹，與情緒調節、行為反應、記憶形成等有密切關聯。 選項(B)“支援多種功能例如情緒、行為及長期記憶之圍繞腦幹的結構”的描述符合邊緣系統的功能及位置。 選項(C)“經由相同的情境下，喚出過去儲存的情緒經驗”，這種情緒記憶的喚起是邊緣系統的重要特徵，是杏仁核與海馬迴協同作用的結果。 選項(D)正確描述邊緣系統結構組成部分。 而選項(A)“掌控”警覺(arousal)和睡眠(sleep)，這部分功能主要與腦幹(brainstem)中的網狀活化系統(reticular activating system, RAS)有關，不是邊緣系統的核心功能。即使近年研究指出邊緣系統可能間接影響睡眠與警覺，但這不是它的主要職責。因此本題選擇最不正确敘述答案為選項(A)。	維持原答案
29	本題題幹要選擇最能正確描述先天免疫反應(innate immune response)與後天免疫反應(adaptive immune response)的敘述。選項(A)與(B)關於先天或後天免疫反應的敘述剛好相反，所以明顯錯誤。雖然後天免疫系統通常能辨識「自體」與「非自體」，但當這個辨識機制失常時，就會產生自體免疫疾病(autoimmune diseases)，攻擊自己的細胞。因此選項(C)“後天免疫反應僅侷限於外來病原，不會對自體細胞產生免疫作用”敘述不理想。而選項(D)“後天免疫反應需經抗原刺激才啟動，反應時間較慢”最能正確描述先天免疫反應與後天免疫反應，因此維持原正確答案選項(D)。	維持原答案
31	依據原題幹的說明當事人小華需要吸更多菸才能體驗到相同的滿足感，詢問此耐受性(tolerance)現象最可能的神經系統的運作原理？ 在選項(A)中雖然是藥物代謝性耐受性(pharmacokinetic tolerance)的例子，由於敘述偏向肝臟的酵素誘導，非題目所問的神經反應機制，故不正确。 在選項(B)中的敘述符合神經系統產生耐受性的常見機制之一，由於長期暴露在尼古丁下，神經元為了維持衡定(homeostasis)，經由降低尼古丁受體的表現量(downregulation)或讓受體內化，減少可活化的受體數量，因而同樣劑量的尼古丁刺激不到足夠的受體，使神經元對尼古丁的反應性降低，因此需要更高劑量才能達到相同的效果，故此推論與耐受性機制最相關。 在選項(C)敘述中若敏感性增加，則應更容易產生快感，與耐受性(反應變小)相反，故此描述與耐受性相反。 而在選項(D)中，多巴胺神經元數量不太可能因吸菸而增加，並且耐受性的產生是對刺激的感受性減弱，而非快感增強，故原敘述在生理上不常見，也與耐受性不符。 故依據題意只有(B)符合題幹敘述，因此維持原正確答案選項(B)。	維持原答案
	依據原題幹說明腎元(nephron)是腎臟的基本功能單位，包含近曲小管、遠曲小管、亨利氏環(loop of Henle)、集尿管等構造，濾液依序流經這些構造，並進行再吸收與分泌，以維持體內滲透壓、離子平衡及酸鹼平衡，然後要求挑出最正確選項。參考Campbell Biology. 12th ed., Chap. 44 (p1040-1041)腎元各部分的功能與其在體液調節中的角	

33	色，遠曲小管（distal tubule）負責精細調節電解質與酸鹼平衡，包括再吸收 Na^+、Cl^-，分泌 K^+、H^+，並再吸收 HCO_3^-，對維持體液的 pH 值與離子濃度至關重要，因此選項 (A) 的敘述正確。 選項 (B) 提到的葡萄糖與胺基酸的再吸收，實際上幾乎全部在近曲小管完成，遠曲小管並不負責此功能，故不正確。 選項 (C) 雖然近曲小管參與 H^+ 分泌與 HCO_3^- 再吸收，但主要的酸鹼平衡與 K^+ 調節功能仍由遠曲小管與集尿管負責，因此此選項的敘述不夠精確。 選項 (D) 的集尿管並非濾液形成的起始處，也不負責葡萄糖再吸收，故亦不正確。 綜合分析，僅選項 (A) 完整且準確，符合題幹“最正確”要求，故維持原正確答案為 (A)。	維持原答案
37	依據原題幹說明需判斷四個選項中何者對於菌根(mycorrhizae)的敘述最正確。參考Campbell Biology. 12th ed., Chap. 31 Fungi與Chap. 37 Soil and Plant Nutrition探討真菌與植物的共生關係部分，因菌根是植物根部與真菌之間形成的共生關係，植物真菌透過菌絲延伸至土壤中，擴大植物根系對水分與微量元素的吸收表面積，真菌也能從植物獲取有機碳源如糖類，並不會消耗植物大量的水和礦物質，而一些研究亦顯示植物-菌根結合是互利結合的重要例子，因此選項(A)為正確敘述，而選項(D)的敘述不正確。菌根廣泛存在於全球各地的植物中，包括溫帶、寒帶、乾燥地區等，不只限於熱帶雨林。因此選項(B)不正確。而選項(C)“菌根會抑制植物的防禦反應”，雖在菌根形成初期，植物會暫時抑制某些防禦反應以容許真菌進入根部，此屬於調節性反應，實際上菌根可以增強植物對病原菌、乾旱、重金屬等逆境的防禦力，反而不是單向僅抑制植物的免疫反應。例如在刺激植物對土傳病蟲害的免疫反應方面非常重要（Sanchez-Bel et al., 2016），其中叢枝菌根真菌（arbuscular mycorrhizal fungi, AMF）在根系的定植，會讓植物發展出一種增強的防禦策略，稱為菌根誘導的抗性 (induced systemic resistance, ISR) (Jung et al., 2012; Song et al., 2015)，所以選項(C)並不正確。故依據題意(A)符合題幹敘述為最正確選項，因此維持原正確答案選項(A)。 Jung, S. C., Martinez-Medina, A., Lopez-Raez, J. A., and Pozo, M. J. (2012). Mycorrhiza-induced resistance and priming of plant defenses. J. Chem. Ecol. 38, 651–664. Sanchez-Bel, P., Troncho, P., Gamir, J., Pozo, M. J., Camañes, G., Cerezo, M., et al. (2016). The nitrogen availability interferes with mycorrhiza-induced resistance against <i>Botrytis cinerea</i> in Tomato. Front. Microbiol. 7:1598. Song, Y., Chen, D., Lu, K., Sun, Z., and Zeng, R.(2015). Enhanced tomato disease resistance primed by arbuscular mycorrhizal fungus. Front. Plant Sci. 6:786.	維持原答案
39	依據原題幹說明是要選出結構或特徵僅存在於種子植物(seed plants)中，而無種子植物(seedless plants)並未演化出的選項。選項(A) 木質化維管組織（xylem）、選項(C) 配子體（gametophyte）階段與選項(D) 孢子體（sporophyte）階段均非種子植物所專有，而選項(B) 雙重受精（double fertilization）只有種子植物中的被子植物有此機制，種子植物中的裸子植物（如松樹、銀杏等）與所有無種子植物都沒有；因答案選項中也只有(B) 雙重受精僅存在種子植物，無種子	維持原答案

	植物並未演化出，因此維持原正確答案選項(B)。	
46	依據原題幹要求(甲)至(丁)中選擇最正確反映下列關鍵物種(keystone species)、生態系工程師(ecosystem engineers)或基礎物種(foundation species)的角色： 依據(甲)敘述將海星去除，恐導致貽貝過度繁殖，雖海星數量不多，但移除後會導致生態系崩解或重大改變，對整個生態系統結構與物種多樣性具有不成比例的重要影響，故依題意推論為關鍵物種角色；依據(乙)敘述珊瑚建構出整個珊瑚礁環境，能成為棲地的創建者，亦提供遮蔽空間，而(丁)敘述中海狸可透過築壩改變棲地水文環境，影響大量生物群落，均符合生態工程師的角色，能夠直接或間接地改變物理環境，進而影響其他物種的生存；而依據(丙)敘述可知在該草原的禾本科植物為該地佔地面積最廣、數量最多的物種，符合基礎物種在生態系中數量多、具顯著生物量，且提供主要的能量來源與棲地，具對生態系結構及功能有基礎性影響，符合基礎物種定義，因此甲、乙、丙、丁敘述均皆準確反映其所屬生態角色，維持原正確答案選項(D)。	維持原答案

點
醫
護

【版權所有，翻印必究】

普通生物學

李時珍(李淑貞)老師提供

1. 若要降低競爭性抑制對群體活動的影響，下列哪一種方式可能最有效？

- (A) 增加受質量度
- (B) 適應升高溫度或減緩競爭性抑制和群體活動的結合
- (C) 同時加入非競爭性抑制劑
- (D) 改變環境的敏感值

解析：

題意“競爭性抑制”是抑制劑與受質競爭結合酶的活性位。若提高受質濃度（受質量度），可使受質在與酶競爭時佔優勢，可減少抑制劑的抑制效果，故選 A

參考：講義第二回 P38 和 P30

2. 配體(ligand)是能夠與受體(receptor)結合並傳遞訊號的分子，下列關於配體的描述何者最正確？

- (A) 所有的配體均由蛋白質組成
- (B) 配體無法穿透細胞膜進入細胞內部
- (C) 配體與受體結合後通常會導致受體構形改變
- (D) 為了提升細胞訊號傳導效率，配體可以隨意激活任何細胞

解析：配體與受體結合後，受體蛋白構形改變，啟動細胞內的訊號傳遞機制，激活第二傳訊者或引發轉錄因子作用等，故選 C

參考：講義第一回 P193 和 P196

3. 一位科學家在研究細菌抗藥性傳播時發現，當具有抗藥性的細菌死亡並分解後，會在培養基中釋放某種物質讓原本不具抗藥性的細菌獲得抗藥能力。請問這種抗藥性傳播可能是透過哪一種連續機制？

- (A) 轉形作用(transformation)
- (B) 接合作用(conjugation)
- (C) 基因變異(mutation)
- (D) 轉導作用(transduction)

解析：

題目：“讓原本不具抗藥性的細菌獲得抗藥能力”為轉形作用，活的細菌吸收環境中來自死去細菌的 DNA 片段，若這些片段含有抗藥性基因，就能使原本不具抗藥性的細菌獲得抗藥性(性狀轉變物)，故選 A

參考：講義第三回 P3 和第四回 P30

4. 該數分從 Metaphase II 組採取色單體不完全相同的主要原因是下列何者？

- (A) 染色體複製時突變
- (B) 端部不完全複製導致染色體縮短
- (C) 被染色體中發生了染色體互換
- (D) 組合自修飾造成的異染色質(heterochromatin)現象

解析：

題目 “Metaphase II”（減數分裂第二分裂的中期），此時每個染色體是由兩個姊妹染色單體組成，若未發生任何重組或突變應該是完全一樣的，

但題目“色單體（chromatids）不完全相同”，是因為同源染色體的非姊妹染色單體之間發生染色體互換（DNA 片段交換），導致形成的姊妹染色單體含有不同的基因組合。

因此，在 Metaphase II 時，色單體可能就已不完全相同，故選 C

參考：講義第一回 P163 和 P167

5. 研究人員利用發光標記來檢驗細胞的自噬過程時，分別將自噬體跟蛋白 LC3 以綠色發光標記，溶體跟蛋白 LAMP1 以紅色發光標記。經營養缺乏處理後，觀察到細胞中出現大量黃色發光斑點，請問此現象是否可理解為何？

- (A) 營養缺乏導致紅色與綠色發光發生訊號轉換
- (B) 自噬體與溶體發生融合，形成自噬溶體
- (C) 營養缺乏抑制了自噬作用，使發光混合不清楚
- (D) 營養缺乏使得 LC3 與 LAMP1 同時標記在粒線體上

解析：

題意“自噬體跟蛋白 LC3 以綠色發光標記”且“溶體跟蛋白 LAMP1 以紅色發光標記”當自噬體與溶體融合形成「自噬溶體（autolysosome）」時，綠色和紅色標記會共定位，在 confocal 顯微鏡下呈現黃色斑點（紅色和綠色 merge 後為黃色，黃色斑點代表自噬體與溶體成功融合形成自噬溶體，故選 B

參考：講義第一回 P163 和 P167

6. 下列何者不是細胞膜結合受體？

- (A) G 蛋白偶聯受體
- (B) 酪胺酸激酶受體
- (C) 離子通道受體
- (D) 類固醇受體

解析：

細胞膜結合受體是指位於細胞膜上的受體，能與細胞外的信號分子結合，激發細胞內的信號傳遞。因為類固醇激素（如雌激素、睪固酮）是脂溶性分子，直接穿過細胞膜，與細胞質或細胞核內的受體結合，調節基因表現，不屬於細胞膜結合受體，故選 D

參考：講義第一回 P194 和 P206

7. 下列染色體區域，何者即使在細胞間期(interphase)仍呈現異染色質的特性？

- (A) 所有內含子(intron)區域
- (B) 所有複製起點(replication origin)區域
- (C) 所有外顯子(exon)區域
- (D) 端粒與著絲點區域

解析：

異染色質通常出現在基因組中結構性或功能性的特定區域，例如：端粒（位於染色體末端，保護染色體）和著絲點（參與染色體的分離），在間期也保持濃縮狀態，不活躍的結構，故選D

參考：講義第一回 P130 和 P129

8. 下列關於細胞大小與物質運輸效率的敘述，何者最正確？

- (A) 原核細胞的表面積與體積比高，有利於胞內外物質交換
- (B) 原核細胞擁有較多胞器，能夠協助物質運送、代謝與分工
- (C) 真核細胞細胞小，擴散快速，因此無需胞器進行胞內分工
- (D) 隨著細胞變小，表面積與體積比下降，因此需要根據該種情況將特徵排除

解析：

原核細胞比真核細胞小，表面積與體積比（SA:V），更有效率的物質交換和擴散，有利於胞內外物質交換，故選A

參考：講義第一回 P18 和 P118

9. 下列關於細胞呼吸（cellular respiration）的敘述，何者最正確？

- (A) 癌細胞完全依賴有氧呼吸（aerobic respiration）來獲得能量
- (B) 丙酮酸（pyruvate）在檸檬酸循環（citric acid cycle）中轉化為乙醇（ethanol）
- (C) 大部分 ATP 是經由氧化磷酸化（oxidative phosphorylation）合成
- (D) 葡萄糖（glucose）轉化為葡萄糖-6-磷酸（glucose-6-phosphate）後，可以輕易穿過細胞膜

解析：

在細胞呼吸中，糖酵解和檸檬酸循環產生的 NADH 和 FADH₂會進入電子傳遞鏈，通過氧化磷酸化生成大量約 26-28ATP（約佔總 ATP 的 80-90%），故選 C

參考：講義第一回 P18 和 P118

10. 近年研究人員嘗試利用外泌體（exosomes）作為藥物傳遞載體，請問這項技術主要依賴細胞的哪一項基本運輸過程？

- (A) 主動運輸（active transport）
- (B) 細胞凋亡（apoptosis）
- (C) 被動運輸（passive diffusion）
- (D) 胞吐作用（exocytosis）

解析：

“題意：外泌”體”和“作為藥物傳遞載體”是由細胞內的多泡體與細胞膜融合，將藥包進外泌體運輸，其內容物釋放到細胞外的囊泡。這個過程稱為胞吐作用。此題應用排除法 A B C 和膜分泌相關性小，故選 D 較合適

參考：講義第一回 P101

Ps: 外泌體（Exosomes）是由細胞分泌出來的一種微小囊泡，主要功能是進行細胞之間的溝通與物質傳遞。

11. 病毒的起源和演化是一個複雜的過程，科學家認為病毒可能從細胞的核酸片段演化而來，並且它們的基因組可能源自某些特定的遺傳元素。請問何者是病毒基因的可能來源？

- (A) 核糖體與核糖體
- (B) 蛋白質與脂質
- (C) 質體與轉位子
- (D) 核糖體與質體

解析：

題意“病毒可能從細胞的核酸片段演化而來”推論如下：質體是可在細胞間轉移的 DNA 片段。轉位子可跳躍的基因片段，能夠在基因組中移動的遺傳元件，故選 C

參考：講義第三回 P208 和第十回 P123

12. 在進行基因運算實驗時，研究人員通常會先利用 PCR 擴增目標 DNA 片段，並將該片段插入質體中進行後續表現或功能分析。為了使 PCR 產物能夠順利接合到質體上，研究人員會對 PCR 引子進行某些特別設計。根據針對 PCR 的理解，以下哪一種策略有助於後續將 PCR 產物成功接入質體載體？

- (A) 使用 poly-A 尾巴片段，使其能與質體 3'端互補
- (B) 在引子中加入限制酶切位，使 PCR 產物可被切開接入質體中
- (C) 利用 RNA 引子提高合成效率與專一性
- (D) 在引子 3'端添加發光標記，以使後續預測轉殖效果

解析：

在基因克隆中，引子設計時會在引子的末端加上限制酶識別位點，使得 PCR 產物能夠和質體進行對接的簡要過程：

1. 設計引子：研究人員根據目標 DNA 序列設計引子，並將限制酶的識別位點加入引子的 3'端或 5'端。
2. PCR 擴增：使用這些設有限制酶識別位點的引子進行 PCR 擴增，生成包含目標序列和限制酶識別位點的 DNA 片段。
3. 限制酶切割：將 PCR 產物和質體載體分別進行限制酶切割，產生可以互補配對的“sticky ends”或“blunt ends”。
4. 連接：使用 DNA 連接酶將切割後的 PCR 產物與質體載體連接，完成基因克隆。這樣的設計確保了 PCR 產物能夠精確地插入到質體中，基因克隆更加高效和準確，故選 B

參考：講義第三回 P216 和 P208 和 P246

13. 在一項基因穩定性研究中，研究人員將人類細胞以特定 DNA 聚合酶抑制劑處理後觀察到以下現象：

- (1)細胞仍可進行 DNA 複製，但出現了 adenine (A)錯誤地配對到 cytosine (C)的現象。
- (2)此錯誤未立即被校正，但在複製完成後仍成功修復。
- (3)基因組定序顯示修補過程未造成額外突變。

請問根據這些資訊，負責此 DNA 修復的機制最可能為下列何者？

- (A) Nucleotide excision repair
- (B) Base excision repair
- (C) Mismatch repair**
- (D) Homologous recombination

解析：

題意“以特定 DNA 聚合酶抑制劑” and “(A)錯誤地配對到(C)”在複製完成後被成功修復，且修復過程並未引入額外突變。根據這些線索，推論是錯配修復 Mismatch repair (MMR)，所謂“錯配修復系統”指 DNA 複製過程中的錯誤配對（如 A 和 C），由 DNA 聚合酶的校對功能檢測並修正，並避免引入新的突變，故選 C

參考：講義第三回 P45 和 P46

14. 某大腸桿菌蛋白質基因由起始密碼子到終止密碼子共編碼 250 個胺基酸，研究人員發現此基因的第 120 個密碼子原為 GAA(編碼 glutamate)，但突變為 UAA。已知 UAA 為一種終止密碼子(stop codon)，請問下列有關此基因及突變的敘述哪一項最合理？

- (A) 該基因的編碼區至少含有 750 個核苷酸
- (B) 突變為 UAA 屬於沉默突變，不影響蛋白質功能
- (C) 突變造成蛋白質截斷，可能導致蛋白質功能喪失**
- (D) 250 個胺基酸對應至 250 個核苷酸

解析：

題目：第 120 個密碼子突變：原本的密碼子是 GAA（編碼麩胺酸，glutamate）突變為 UAA。UAA 是一個終止密碼子，會導致蛋白質翻譯在該位置提前終止。這種截斷通常會破壞蛋白質的結構和功能，因此可能導致功能喪失，故選 C

參考：講義第三回 P59 和第九回 P72-74

15. 關於核酸酶(ribozyme)，下列敘述何者最不正確？

- (A) 為 RNA 酵素，具有催化特定生物化學反應之功能
- (B) RNA 酵素的 3D 構象穩定其特殊構造，並以特定的官能基進行催化功能
- (C) 核酸酶的催化現象發生於剪接體(spliceosome)中
- (D) 核酸酶為細胞核中的蛋白酵素**

解析：

核醣酶是一種具有催化功能的 RNA 分子，能催化特定的生化反應，例如 RNA 剪接或肽鍵形成。它們的本質是 RNA 酵素，而非蛋白酵素，故選 D

參考：講義第二回 P22 和第三回 P74 和 p97

16. 關於 CRISPR-Cas9 下列敘述何者最正確？

- (A) CRISPR-Cas9 為病毒自身的免疫防護機制
- (B) 為細菌的免疫防護機制
- (C) 與限制酶相同，均針對特定噬菌體的感染進行防護
- (D) CRISPR 為噬菌體染色體上的一段重複序列

解析：

CRISPR-Cas9 是細菌和古菌的免疫系統，用於抵抗病毒（噬菌體）或外來 DNA 的感染。它可記錄先前感染病毒 DNA 片段（儲存在 CRISPR 序列中），再次遇到相同病毒時，利用 Cas9 蛋白切割其 DNA，達到防禦，故選 B

參考：講義第四回 P101

17. 多核糖體(polyribosome/polysome)的功能是？

- (A) 提高蛋白質合成效率
- (B) 抑制 mRNA 的轉譯
- (C) 轉譯蛋白質的同時進行修飾
- (D) 降解轉譯完畢的 mRNA

解析：

多核糖體是多個核糖體同時附著在一條 mRNA 分子上進行轉譯的結構。多個核糖體同時翻譯同一條 mRNA，從而大幅提高蛋白質合成的效率，故選 A

參考：講義第三回 P104 和 P94

18. 為何蛋白質體學(proteomics)比基因體學(genomics)更具挑戰性？

- (A) 蛋白質表現在細胞類型與環境條件下快速變化
- (B) 所有蛋白質都會存在於細胞中，難以區分
- (C) 基因會自動決定蛋白質的存在與修飾
- (D) 所有細胞類型都表現完全相同的一套蛋白質

解析：

蛋白質體學是動態變化、表達、修飾和功能會因細胞類型、環境條件或時間點而快速變化複雜修飾和多樣性，相比基因體學的靜態 DNA 分析更具挑戰性，故選 A

參考：講義第三回 P209 和 P210

19. 下列何者最能說明 microRNA (miRNA)在癌症中的潛在角色？

- (A) miRNA 可促進轉譯起始後的蛋白質合成，促使細胞產生過量促進細胞分裂的蛋白質
- (B) miRNA 可降低下游蛋白質的表現，延長蛋白質半衰期，促使細胞分裂
- (C) miRNA 在 DNA 層級可以加速細胞的 DNA 複製
- (D) miRNA 過度表現可能導致某些 mRNA 過早被降解，影響正常蛋白質的表現

解析：

microRNA (miRNA) 是小型非編碼 RNA，主要功能是在轉錄後調控基因表現，通常是透過

與目標 mRNA 結合 or 抑制其轉譯或導致該 mRNA 被降解，當 miRNA 過度表現時，可能會導致某些正常的 mRNA 被提早降解，使得所需的蛋白質無法合成，進而造成細胞功能異常，例如癌症形成，故選 D

參考：講義第三回 P152

20. 當大腸桿菌細胞中色胺酸濃度高時，色胺酸操縱組(trp operon)會出現什麼反應？

- (A) 啟動轉譯並增加色胺酸分解酶的合成
- (B) 促進 RNA 聚合酶結合在操縱子(operator)上
- (C) 抑制蛋白(repressor)結合色胺酸並附著在操縱子上
- (D) 限制抑制蛋白的轉譯，增加色胺酸在細胞內的可利用率

解析：

色胺酸操縱組（trp operon）屬於可誘導型操縱子，受到色胺酸濃度的負反饋調控。當細胞內色胺酸濃度高時，色胺酸作為輔助抑制因子（co-repressor），會與 trp operon 的抑制蛋白（trp repressor）結合，使其活化。活化的抑制蛋白結合到 trp operon 的操縱子（operator）序列上，阻止 RNA 聚合酶與啟動子（promoter）結合，轉錄被關閉，減少色胺酸合成相關酵素的生成，避免色胺酸過量合成，故選 C

參考：講義第三回 P130

21. 組蛋白(histones)的 N 端尾部有何特徵？

- (A) 具有水解 ATP 的活性
- (B) 富含鹼性胺基酸，能促進 DNA 結合體
- (C) 富含酸性胺基酸，能促進 DNA 結合體
- (D) 從核小體(nucleosome)突出，能接受化學修飾

解析：

組蛋白（H2A、H2B、H3、H4）的 N 端尾部從核小體表面突出。這些尾部富含鹼性胺基酸（如離胺酸 Lys、精胺酸 Arg），因此帶正電荷，可與帶負電的 DNA 磷酸骨架相互作用，促進 DNA 纏繞和穩定及提供表觀遺傳（甲基化、乙醯化等）改變染色質結構，調控基因表現，故選 D

組蛋白負責間期染色質中 DNA 的主要組裝水準。超過五分之一的組蛋白氨基酸帶正電荷（賴氨酸或精氨酸），因此能夠與帶負電荷的 DNA 緊密結合，釋疑也給分，故選 B

參考：講義第一回 P132, P133

22. 端粒(telomeres)如何避免 DNA 末端被細胞誤認為是雙股斷裂，而啟動細胞凋亡反應？

- (A) 直接抑制細胞凋亡酶的活性
- (B) 重複的序列區域形成環狀結構
- (C) 重複的序列區域進行 DNA 甲基化修飾
- (D) 結合特定蛋白質以保護不穩定的末端

解析：

端粒由重複的非編碼序列（在人類中為 TTAGGG）組成，這些序列不會被轉錄或翻譯，

但能形成特殊的結構（如 T-loop），並與特定的保護性蛋白結合（如端粒結合蛋白，telomere-binding proteins）能夠避免 DNA 末端被細胞誤認為是“雙股”斷裂來保護不穩定的末端，故選D

參考：講義第三回 P48-51

23. 正子斷層造影(positron-emission tomography)主要是利用放射性同位素來測身體的哪一種活動？

- (A) 血液循環速率
- (B) 神經傳導速度
- (C) 化學代謝活性
- (D) 骨質密度變化

解析：

正子斷層造影是利用放射性同位素標記的代謝物質來觀察身體內部代謝活動的影像技術。常使用 ^{18}F -標記的去氧葡萄糖（FDG），會被細胞攝取，並用來評估器官或腫瘤的葡萄糖代謝速率。因為腫瘤細胞代謝活性高，可應用於癌症檢測與追蹤和心臟腦部疾病研究，故選C

PS：這是今年唯一(23 題)沒有出現在講義上的考題！！！！

24. 肉毒桿菌素(Botulinum toxin)會導致肌肉鬆弛性麻痺，並以 Botox 的商品名用於醫美。下列何者可能是 Botox 的作用機制？

- (A) 減少突觸前神經元乙醯膽鹼(acetylcholine)釋放
- (B) 阻斷肌動蛋白(actin)上的 ATP 結合位點
- (C) 增加由肌漿網(sarcoplasmic reticulum)釋放的鈣離子
- (D) 減少乙醯膽鹼酯酶(acetylcholinesterase)的產生

解析：

肉毒桿菌素作用於神經肌肉接頭處，抑制突觸前神經元釋放乙醯膽鹼，阻止神經訊號傳遞至肌肉，導致肌肉鬆弛性麻痺。在醫美中用於減少皺紋的機制，因為它能暫時抑制肌肉的收縮，故選A

參考：講義第五回 P46 和第 7 回 P173

25. 糖皮質素(glucocorticoids)(如皮質醇 cortisol)最主要的代謝作用是？

- (A) 促進肌肉生成
- (B) 抑制胰島素分泌
- (C) 增加葡萄糖的合成與可用性
- (D) 刺激脂肪合成

解析：

糖皮質素最主要的代謝作用是促進糖質新生與提高葡萄糖的可用性應付緊急及壓力，故選C

參考：講義第五回 P197 和第 7 回 P192

26. 延腦主要依據下列哪一項指標來調節呼吸速率？

- (A) 血中氧氣濃度
- (B) 腦脊髓液的酸鹼值
- (C) 肺泡擴張速率
- (D) 肝小管吸收鈉離子濃度

解析：

延腦是中樞神經負責調節呼吸速率，可偵測腦脊髓液中的酸鹼值來調整呼吸。體內產生過多的二氧化碳，會與水結合形成碳酸（ H_2CO_3 ），進而解離產生氫離子（ H^+ ），使得腦脊髓液的 pH 降低（變酸）。延腦中的化學感受器檢測到調整呼吸速率以排出多餘的二氧化碳，故選 B

參考：講義第五回 P197

27. 長期增強作用(long-term potentiation, LTP)最早是在大腦哪一個區域被發現？

- (A) 基底核
- (B) 大腦皮質
- (C) 杏仁核
- (D) 海馬迴

解析：

對海馬迴的神經通路進行高頻刺激，可持續增強（LTP）突觸傳遞的效率，與學習與記憶機制有關，故選 D

參考：講義第五回 P43

28. 關於大腦的邊緣系統(limbic system)，下列敘述何者最不正確？

- (A) 掌控情緒(mood)和睡眠(sleep)
- (B) 支援多種功能例如情緒、行為及長期記憶之環繞腦幹的結構
- (C) 在相同情況下，喚起過去儲存的情緒記憶
- (D) 為大腦功能區，由數個大腦部分組成；包含海馬迴(hippocampus)、杏仁核(amygdala)及部分視丘(thalamus)

解析：

掌控情緒和邊緣系統（杏仁核）有關，但睡眠的調控主要由腦幹（網狀結構）和下視丘負責不是邊緣系統，故選 A

參考：講義第五回 P67

29. 下列何者最能正確描述先天免疫反應(innate immune response)與後天免疫反應(adaptive immune response)?

- (A) 先天免疫反應具有專一性，而後天免疫反應則不具專一性
- (B) 先天免疫反應具有免疫記憶，而後天免疫反應沒有
- (C) 後天免疫反應僅限於外來病原，不會對自體細胞產生免疫作用
- (D) 後天免疫反應需經抗原刺激才啟動，反應時間較慢

解析：

後天免疫反應需經抗原刺激才啟動，反應時間較慢，故選D

	先天免疫反應	後天免疫反應
反應	第一道防線， 反應速度快	第二道防線， 反應速度慢
針對特定病原	不具專一性	高度專一性
免疫記憶	沒有免疫記憶	免疫記憶， 再次感染時反應更快更強
防禦	皮膚、黏膜、吞噬細胞 (如巨噬細胞、嗜中性白血球)、 自然殺手細胞、發炎反應	B 細胞 (製造抗體)、T 細胞 (細胞 毒性、協助型 T 細胞)

參考：講義第六回 P130

30. 關於發炎反應(inflammatory response)，下列敘述何者最不正確？

- (A) 發炎反應可為局部和全身性
- (B) 發炎反應亦會引起內皮發炎反應
- (C) 過度的發炎反應，將引起致命性敗血性休克(septic shock)
- (D) 發炎反應屬於後天免疫系統

解析：

發炎反應是先天免疫（第一線的免疫）防禦機制，主要由吞噬細胞（如中性球、巨噬細胞）、自然殺手細胞等介導，不是後天免疫系統，故選D

參考：講義第六回 P129

31. 小華了解長期吸菸可能引發尼古丁依賴，初期吸少量菸就能感到愉悅。但隨著時間推移，他需要更多菸才能體驗到相同的愉悅感，這種現象被稱為耐受性(tolerance)。根據神經系統的運作原理，這種耐受性很可能與下列哪一個機制相關？

- (A) 長期吸菸後，肝臟分解尼古丁的速度加快，使體內尼古丁濃度降低
- (B) 長期吸菸後體內尼古丁受體數量減少或內化(internalization)，降低對尼古丁的反應性
- (C) 長期吸菸後體內多巴胺的敏感性增強，放大愉悅感
- (D) 長期吸菸導致體內多巴胺受體數量增多，增強快感體驗

解析：

尼古丁 (Nicotine) 成癮機制涉及中樞神經系統的獎勵迴路，有關多巴胺 (dopamine) 系統的調控。以下是尼古丁成癮的步驟：

- 尼古丁主要作用於尼古丁型乙醯膽鹼受體 (nAChRs)，激活位於腹側被蓋區 (VTA) 的神經元，這些神經元投射到伏隔核釋放大量多巴胺，產生強烈的愉悅感，短期效應：正向強化使用者反覆吸菸以重現愉悅感，逐漸養成習慣。長期暴露於尼古丁會導致 nAChRs 持續被激活，進而脫敏 (desensitization) 或內化 (internalization)，使受體數量減少或功能下降，從而降低對尼古丁的反應 (耐受性形成)，((應用排除法：肝臟分解尼古丁

的速度加快，體內尼古丁濃度不會降低 and C D 項明顯錯誤！！) 故選 B

參考：講義第五回 P136

32. 在人體的血漿循環系統中，血壓的調節對於維持正常的生理功能至關重要。血壓調節涉及動脈血管的收縮(vasoconstriction)和舒張(vasodilation)，受到特定的化學因子控制。下列描述血管收縮和血管舒張對血壓的影響及其主要影響因子何者最正確？

- (A) 血管收縮降低血壓，主要由一氧化氮(nitric oxide, NO)誘導
- (B) 血管舒張升高血壓，主要由內皮素(endothelin)誘導
- (C) 血管收縮和血管舒張對血壓的影響相同，主要由腎素(renin)誘導
- (D) 血管舒張降低血壓，主要由一氧化氮誘導

解析：

一氧化氮 (NO) 是由血管內皮細胞釋放的化學因子，通過放鬆平滑肌促進血管舒張，降低血壓，故選 B

- (A) 一氧化氮是誘導血管舒張的因子，不是促進血管收縮。
- (B) 內皮素是促進血管收縮的物質，不是誘導舒張。
- (C) 腎素本身不是直接控制血管舒張或收縮的物質，而是啟動腎素-血管收縮素-醛固酮系統 (RAAS)

參考：講義第五回 P47 和第六回 P73

33. 腎元(nephron)是腎臟的基本功能單位，包含近曲小管(proximal tubule)、遠曲小管(distal tubule)、亨利氏環(loop of Henle)、集尿管(collecting duct)等構造。液體會依序流經這些構造，並進行再吸收與分泌，以維持體內滲透壓、離子平衡及酸鹼平衡。下列敘述何者最正確？

- (A) 遠曲小管會參與 K^+ 、 $NaCl$ 、 H^+ 與 HCO_3^- 的移動，並有助於調節體液酸鹼值
- (B) 遠曲小管會抑制水分與電解質的再吸收
- (C) 遠曲小管會調節尿液中的離子濃度，維持體液 pH 平衡
- (D) 集尿管是濾液形成的起始處，並大量再吸收葡萄糖

解析：

遠曲小管參與了 K^+ (鉀離子)、 $NaCl$ 、 H^+ (氫離子) 以及 HCO_3^- (碳酸氫根) 遠曲小管通過離子通道和交換機制調節這些離子的分泌或再吸收。且遠曲小管中的 H^+ 分泌和 HCO_3^- 再吸收對於維持體液的酸鹼平衡 (pH 值)，故選 A

參考：講義第七回 p67

34. 一位體重偏低、皮膚乾燥且夜間視力不良的年輕患者因慢性腹瀉與脂肪吸收異常而就診，抽血檢驗顯示其脂溶性維生素 A、D、E 明顯低下；但血中葡萄糖與膽固醇濃度正常；另從消化道內視鏡顯示小腸絨毛結構正常，但淋巴組織影像異常。醫師懷疑該患者乳糜微粒的運輸部位出現障礙，下列何者最可能是造成症狀的原因？

- (A) 胰臟酵素分泌不足導致脂肪無法水解，進而影響脂溶性維生素吸收與糖類代謝
- (B) 小腸乳糜管受損使乳糜微粒無法進入淋巴系統，造成脂溶性維生素缺乏，但糖類與膽

固醇正常

- (C) 肝門靜脈阻塞導致脂肪無法進入肝臟代謝，進而影響脂肪酸與脂溶性維生素的合成
- (D) 膽鹽無法合成，脂肪無法形成乳糜微粒進入血液循環，導致維生素吸收不良

解析：

題意“乳糜微粒的運輸部位出現障礙”脂肪的吸收需經消化形成乳糜微粒透過小腸的乳糜管（淋巴管）進入淋巴系統，最後由胸導管進入血液循環。若小腸的乳糜管受損，乳糜微粒就無法進入淋巴系統，導致脂肪與脂溶性維生素吸收障礙，故選 B

參考：講義第七回 p35

35. 胚胎發育過程中，三個胚胎胚層（外胚層、中胚層、內胚層）分別分化形成不同的組織與器官，請問下列哪一項結構的胚層來源與其它三者不同？

- (A) 骨骼系統
- (B) 肝臟
- (C) 血管系統
- (D) 肌肉組織

解析：

骨骼系統、血管系統、肌肉組織都由中胚層分化形成，肝臟由內胚層分化形成，故選 B

參考：講義第七回 p260

36. 利用基因改造原本進行 C3 光合作用的作物水稻，使其能進行 C4 光合作用，請問這種基改水稻主要的優勢為何？

- (A) 可以固定氮氣，減少施肥
- (B) 降低作物對陽光的需求，使日照不足環境也能正常生長
- (C) 可以適應高溫乾燥環境
- (D) 減少作物的病害，提升產量

解析：

C4 植物（如玉米和高粱）有更高的光合作用效率，尤其是在高溫、乾燥和高光照的環境下，以空間策略，減少光呼吸，所以將水稻（原本為 C3 植物）改造成 C4 光合作用作物，其主要優勢在於適應高溫乾燥環境，提高水稻適應能力和產量，故選 C

參考：講義第二回 p148

37. 下列關於菌根(mycorrhizae)的敘述，何者最正確？

- (A) 菌根有助於植物吸收磷與微量元素
- (B) 菌根會有效抑制微生物
- (C) 菌根會抑制植物的防禦反應
- (D) 菌根會消耗植物大量的水與礦物質

解析：

菌根是真菌與維管束植物根系形成的共生結構，主要幫助植物吸收土壤中的養分，特別是磷與其他微量元素，故選 A

參考：講義第八回 p140

38. 植物如何透過感知動物之引力，並改變其生長方向以適應環境？

- (A) 透過根冠細胞內的壓力差異來識別重力方向
- (B) 透過植物細胞壁中纖維素的不均勻沉積來調節生長方向
- (C) 透過葉片的感光色素(photopigment)來控制向地性
- (D) 透過根冠內含澱粉粒的平衡石(statoliths)沉降來檢測重力

解析：

植物由根冠中的特殊細胞內含有平衡石，即富含澱粉的顆粒，這些顆粒會因重力作用而沉降到細胞底部。平衡石的沉降會觸發信號傳導，誘發鈣離子，導致植物激素（如生長素，auxin）分佈不均，從而調節根或莖的生長方向，使根向下生長（正向地性）或莖向上生長（負向地性）以適應環境，故選D

參考：講義第八回 p169

39. 下列哪一個結構或特徵僅存在於種子植物(seed plants)中，而無種子植物(seedless plants)並未演化出？

- (A) 木質化維管組織(xylem)
- (B) 雙重受精(double fertilization)
- (C) 配子體(gametophyte)階段
- (D) 孢子體(sporophyte)階段

解析：

雙重受精是種子植物（被子植物）的獨特特徵，其中兩個精細胞分別與卵細胞和中央細胞融合，形成胚和胚乳。無種子植物（如蕨類或苔蘚）沒有此機制，故選B

參考：講義第八回 p32

A. 木質化維管組織存在於所有維管植物（包括種子植物和無種子植物如蕨類和石松類），並非種子植物獨有。

C. 配子體階段（Gametophyte）所有植物（包括種子植物和無種子植物）的生活史中均有配子體階段，只是大小和獨立性不同，非種子植物獨有。

D. 孢子體階段（Sporophyte）是所有陸生植物的共同特徵（包括苔蘚、蕨類和種子植物），並非種子植物獨有。

40. 關於植物性狀的敘述，下列何者最不正確？

- (A) 角苔(hornworts)是具有配子體(gametophyte)的非維管束植物(nonvascular plants)
- (B) 裸子植物(gymnosperm)具有包括花和果實在內的生殖結構(reproductive structures)
- (C) 蕨類植物(ferns)和一些無種子的維管束植物都具有孢子體(sporophyte)
- (D) 被子植物(angiosperm)中存在微小的雌配子體(female gametophyte)

解析：

裸子植物不具有花和果實，花和果實是被子植物的獨特結構，花負責生殖，果實由子房

發育而成，故選 B

參考：講義第八回 p45

41. 下列哪一項是最直接影響植物氣孔關閉的生物學因素？

- (A) 二氧化碳濃度升高
- (B) 鉀離子(K⁺)濃度上升
- (C) 保衛細胞(guard cell)失去膨壓(turgor pressure)
- (D) 表皮(epidermis)運動加速

解析：

植物氣孔的開閉主要由保衛細胞的膨壓直接調控。當保衛細胞內的膨壓增加時，氣孔打開；當保衛細胞失去膨壓時，氣孔關閉，故選 C

參考：講義第八回 p101

42. 下列關於光合作用(photosynthesis)中光依賴反應(light-dependent reactions)與卡爾文循環(Calvin cycle)的敘述，何者最正確？

- (A) 卡爾文循環需依賴光依賴反應產生的能量載體才能進行
- (B) 光依賴反應直接產生葡萄糖作為主要產物
- (C) 卡爾文循環完全不需要任何光相關物質即可獨立進行
- (D) 光依賴反應與卡爾文循環在不同細胞器中進行

解析：

光依賴反應（發生在葉綠體的類囊體膜上）其利用光能將水分子分解，產生氧氣、ATP 和 NADPH。這些能量載體（ATP 和 NADPH）是卡爾文循環（發生在葉綠體基質中）固定二氧化碳並合成葡萄糖所需的能量來源，故選 A

參考：講義第二回 p120 和 p130

43. 儘管彈塗魚(Periophthalmus)具備部分離水活動特徵，但仍被歸類為魚類。下列哪一項最能解釋彈塗魚在動物分類中被歸入魚類(輻鰭魚綱)的依據？

- (A) 能夠透過皮膚進行氣體交換
- (B) 保留典型魚類的解剖構造，如鰓、鰭及鱗片
- (C) 具有行走能力與原始四肢動物的運動模式
- (D) 主要棲息於潮間帶，生態習性與魚類有重疊

解析：

題意“人魚類（輻鰭魚綱，Actinopterygii）”主要是因為它們保留了“魚類的典型“解剖構造。就像南美和非洲的 lung fish 魚鰓和肉鰭都保留典型魚類的解剖被認為四肢動物的祖先，故選 B

參考：講義第十二回 p165

44. 從樹木年輪的密度變化，最可能用來推估下列何者？

- (A) 古代降雨量的變化

- (B) 過去土壤養分的變化
- (C) 過去氣候中的大氣二氧化碳濃度
- (D) 古代植物的光合作用速率

解析：

植物葉片的氣孔（表皮細胞有葉綠體偵測二氧化碳）密度與環境中的二氧化碳濃度有密切關係。

（1）當大氣中二氧化碳濃度較高時，植物需要較少的氣孔來吸收足夠的二氧化碳，因此氣孔密度會降低。

（2）當二氧化碳濃度較低時，植物需要更多的氣孔來獲取足夠的二氧化碳，因此氣孔密度會增加

，可通過分析化石葉片的氣孔密度，推估古代大氣中的二氧化碳濃度，故選 C

參考：講義第八回 p103

45. 在基因研究中，科學家發現不同生物域(domain)的生物在基因組大小與基因密度上有明顯差異。根據統計顯示細菌(Bacteria)與古菌(Archaea)的基因組通常較小(約 1-6Mb)，非編碼 DNA 含量極少；而真核生物(Eukarya)的基因組多在 10-4,000 Mb，有時更大，且包含許多重複性或無功能的非編碼序列，尤其在多細胞生物中更為明顯。下列關於真核生物基因組特性與基因療法應用難度的描述，何者最合理？

- (A) 真核生物基因組中大多數 DNA 具有功能，故基因導入失誤的風險較低
- (B) 相較於真核生物，細菌基因組缺乏內含子，因此較難用於基因工程
- (C) 真核生物非編碼區域比例高，增加正確定位與表現治療基因的困難
- (D) 古菌基因組最複雜，因此是基因療法模型的首選

解析：

真核生物基因組中非編碼區域比例高（尤其在多細胞生物中），這些區域可能干擾治療基因的正確定位、插入及表現，增加基因療法的技術難度，故選 C

參考：講義第十回 p118 和 p121

46. 下列配對中，何者可正確對應關鍵物種(keystone species)、生態系工程師(ecosystem engineers)或基礎物種(foundation species)的角色？

- (甲) 海草植物群，維持其他物種共存 → 基礎物種
- (乙) 珊瑚建造礁體改變棲地 → 生態系工程師
- (丙) 紅樹林植物保護海岸線 → 基礎物種
- (丁) 海獺控制海膽數量 → 關鍵物種

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

解析：

關鍵物種：對生態系的影響遠超過其數量或生物量，移除後會導致生態系結構劇烈變

化，(甲) 正確。

生態系工程師：通過改變物理環境（如建造或改變棲地）來影響其他物種，(乙)(丁) 正確。

基礎物種：通常數量多或生物量大，構成生態系的基礎結構，支持其他物種，(丙) 正確。

所有選項（甲、乙、丙、丁）都正確，故選D

參考：講義第十一回 p94

47. 對人類無害、甚至有益健康的腸道細菌，多屬於下列哪一種關係？

- (A) 寄生(parasitism)
- (B) 片利共生(commensalism)
- (C) 自營生活(autotrophy)
- (D) 互利共生(mutualism)

解析：

人類無害（○）、有益健康的腸道細菌（+）為片利共生，故選B

參考：講義第十一回 p105

48. 下列何者是抗真菌藥物開發難度比抗生素或抗病毒藥物高的主要原因？

- (A) 真菌在生化代謝上與人類細胞更相似，所以難以找到專一性的作用標的
- (B) 因為真菌只有在特定生理過程中才會產生弱點，才能作為藥物標的
- (C) 因真菌屬於真核生物，與人類細胞相似度高，更容易有交叉毒性
- (D) 因為真菌造成局部感染，而病毒造成全身性感染

解析：

真菌（真核生物）細胞結構（如細胞膜、細胞壁）及代謝途徑與人類細胞有許多共同點。相對於細菌（屬於原核生物）或病毒（非細胞生物），真菌和人類細胞的差異較小，這使得開發能夠選擇性殺死真菌又不傷害人體細胞的藥物變得更加困難，故選A

參考：講義第十三回 p2 和第一回 P118

49. 加拉巴哥群島的達爾文雀(Darwin's finches)有不同形狀的鳥喙，以適應不同食物來源。下列哪一個機制最適合解釋此現象？

- (A) 雜交(hybridization)
- (B) 適應性輻射(adaptive radiation)
- (C) 多倍體化(polyploidy)
- (D) 同域種化(sympatric speciation)

解析：

適應性輻射是指一個共同祖先的物種在不同環境或生態位中快速分化，形成多樣化的形態以適應不同的食物來源或生存條件。達爾文雀在加拉巴哥群島的不同島嶼上，面對不同的食物資源，其鳥喙形狀因自然選擇而進化出多樣性，故選B

參考：講義第十三回 p2

50. 體型較小的恆溫動物(endotherms)每單位體重所需的能量比體型較大的恆溫動物高，下列敘述何者最正確？

- (A) 動物的新陳代謝速率與體型成正比
- (B) 體型小的動物有更大的表面積與體積比，導致熱能散失較快
- (C) 體型小的動物因為活動更頻繁，且移動較大型動物有效率
- (D) 體型小的動物缺乏脂肪作為絕緣層

解析：

體型較小的動物每單位體重所需的能量較高，因為它們的表面積與體積比（surface area-to-volume ratio）較大。表面積與體積比高意味著熱量散失的速度更快，因此小型恆溫動物，體型越小，表面積相對於體積越大，熱能散失也越快。為了維持體溫，牠們需要更高的新陳代謝來產生熱能。故選 B

參考：講義第十一回 P284

給2024-2025的同學們：

今年的考題除了第23題外，98%考題解析來自講義，詳解編輯後將置於第8版普通生物學解題制霸，敬請指正！

每一次努力都有意義，成敗只是過程，考試完成不是結束，而是下一次成功的開始，調整腳步，加油💪

時珍 20250807

【版權所有，翻印必究】