

中國醫藥大學115學年度

學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

★考試開始鈴響前，考生請注意：

- 一、不得將智慧型手錶及運動手環等穿戴式電子裝置攜入試場，違者扣減其該科成績五分。
- 二、除准考證、應考文具及一般手錶外；行動電話、穿戴式裝置及其他物品均須放在臨時置物區。請務必確認行動電話已取出電池或關機，行動電話及手錶的鬧鈴功能必須關閉。
- 三、就座後，不可擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、劃記、翻閱試題本或作答。
- 四、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤、電腦答案卡之准考證號碼是否相同。
- 五、請確認抽屜中、桌椅下、座位旁均無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

★作答說明：

- 一、本試題（含封面）共 10 頁，如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；電腦答案卡限用 2B 鉛筆劃記，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 三、選擇題為單選共 50 題，答案 4 選 1，每題 2 分，每題答錯倒扣 0.7 分，不作答不計分，請選擇最合適的答案。
- 四、本試題必須與電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

1. 在肝臟細胞中，當升糖素（Glucagon）濃度升高時，下列哪種異位調控分子會減少，進而抑制糖解作用並活化糖質新生？
(A) 檸檬酸（Citrate）
(B) 三磷酸腺苷（ATP）
(C) 乙醯輔酶 A（Acetyl-CoA）
(D) 果糖-2,6-雙磷酸（Fructose-2,6-bisphosphate）
2. 下列何種酵素存在於肝臟內質網中，能讓肝臟將葡萄糖釋放至血液，但肌肉組織則缺乏此酵素？
(A) 己糖激酶（Hexokinase）
(B) 葡萄糖-6-磷酸酶（Glucose-6-phosphatase）
(C) 磷酸果糖激酶 1（Phosphofructokinase-1）
(D) 丙酮酸激酶（Pyruvate kinase）
3. 在植物光反應中，電子傳遞鏈的最終電子受體是？
(A) 氧 O_2
(B) 水 H_2O
(C) 二氧化碳 CO_2
(D) 菸鹼醯胺腺嘌呤二核苷酸磷酸(NADP⁺)
4. 關於糖質新生（Gluconeogenesis）的起始步驟，丙酮酸必須先進入粒線體轉化為哪種分子後，再轉為蘋果酸輸出至細胞質？
(A) 乙醯輔酶 A（Acetyl-CoA）
(B) 草醯乙酸（Oxaloacetate）
(C) 檸檬酸（Citrate）
(D) 丙二醯輔酶 A（Malonyl-CoA）
5. 在真核細胞中，負責蛋白質初步醣基化（N-linked glycosylation）的場所是？
(A) 細胞質（Cytoplasm）
(B) 溶體（Lysosome）
(C) 高基氏體（Golgi apparatus）
(D) 粗糙內質網（rER）
6. 在群落演替（Succession）中，先驅物種通常具有哪種特徵？
(A) 生活史策略為 r-選擇（r-selection），此類物種對後代照顧周全
(B) 生活史策略為 K-選擇（K-selection），此類物種產仔數多且小
(C) 競爭力極強，壽命長且體型大
(D) 壽命較短，競爭力通常較弱
7. 高海拔訓練能增加運動表現，主因是甚麼？
(A) 低氣壓刺激皮質酮（Cortisol）產生
(B) 缺氧刺激甲狀腺分泌甲狀腺素（Thyroxine）增加新陳代謝
(C) 低氣壓刺激腦下垂體分泌生長激素（Growth hormone）長高壯
(D) 缺氧刺激腎臟分泌紅血球生成素（Erythropoietin）增加紅血球產量
8. 箭毒（Curare）是一種南美洲原住民塗在吹箭上的神經毒素，會導致獵物骨骼肌癱瘓甚至窒息死亡。箭毒最可能阻斷下列哪一種神經傳導物質的作用？
(A) 多巴胺（Dopamine）
(B) 血清素（Serotonin）
(C) 乙醯膽鹼（Acetylcholine）
(D) 麩胺酸（Glutamate）

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

9. 阿斯匹靈 (Aspirin) 止痛消炎的原理是抑制了哪種酵素，減少前列腺素的合成？
(A) 環氧化酵素 (Cyclooxygenase) (B) 脂氧合酶 (Lipoxygenase)
(C) 磷脂酶 A2 (Phospholipase A2) (D) 三磷酸腺苷合酶 (ATPase)
10. 下列哪項交互作用被稱為共同演化 (Coevolution)？
(A) 病毒的基因改變使其能夠利用新的宿主，而宿主則透過改變其受基因控制的棲所偏好 (Habitat preferences) 來回應病毒的選擇壓力
(B) 人類使用真菌產生抗生素以及製造基因改造真菌，提升真菌增進其他生物的生存力，改善罹患疾病的壓力
(C) 老鼠能夠在各種新環境中生存的能力，蟑螂對人類居住環境的適應
(D) 郊狼為了應對人類棲息地的侵占，會將家犬和家貓納入其食料
11. 所謂的「奠基者效應」 (Founder effect) 屬於演化動力中的
(A) 自然選擇 (B) 基因流動
(C) 遺傳漂變 (D) 非隨機交配
12. 在真核細胞的細胞週期調控中，細胞週期的推進仰賴一系列細胞週期蛋白 (Cyclin) — 細胞週期蛋白依賴性激酶 (Cdk) 複合體的時序性活化。利用同步化細胞觀察發現：當特定蛋白質複合體活化時，細胞會迅速出現核膜解體、染色體凝縮與紡錘體形成等現象。根據 MPF (Maturation-promoting factor) 的分子組成與功能，下列敘述何者最正確？
(A) MPF 由 Cyclin 與 CDK 組成，驅動細胞由 G1 期進入 S 期
(B) MPF 活化會抑制核膜解體並維持染色體鬆散狀態，驅動細胞進入 G1 期
(C) MPF 為單一激酶蛋白，其活性在整個細胞週期中維持穩定，驅動細胞進入 G2 期
(D) MPF 的激酶活性依賴 Cyclin 濃度的週期性累積，驅動細胞由 G2 期進入 M 期
13. 研究人員將培養的哺乳動物細胞短暫暴露於 42°C 的高溫環境中。隨後進行蛋白質分析，發現某種特定蛋白質的表現量急遽上升。這種蛋白質最可能的功能是什麼？
(A) 作為分子伴侶 (Molecular chaperone) 協助變性蛋白質重新折疊
(B) 作為重組酶 (Recombinase) 直接切割受損的 DNA 雙股，協助基因重組
(C) 作為激酶 (Kinase) 加速細胞進入有絲分裂期，完成細胞分裂
(D) 作為還原酶 (Reductase) 促進細胞膜脂質的過氧化，維持細胞完整
14. 在真核細胞中，除了傳統的囊泡運輸系統外，細胞亦可透過外泌體 (Exosomes) 進行長距離細胞間訊息傳遞。外泌體源自多囊內體 (Multivesicular bodies, MVBs)，可攜帶蛋白質、脂質與核酸 (如 miRNA)，並經胞吐作用釋放至細胞外環境，進而被其他細胞攝取。下列何者最正確描述外泌體的性質及其生理功能？
(A) 外泌體是由核糖體合成的蛋白質複合物，能在細胞質中降解錯誤折疊的蛋白質
(B) 外泌體作為細胞間訊息傳遞的載體，運送蛋白質與核酸以調控受體細胞功能
(C) 外泌體能在細胞外液中進行氧化磷酸化作用，為遠端細胞提供 ATP
(D) 外泌體直接驅動細胞分裂過程，促進細胞週期進行

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

15. Piezo1 為一種對機械力敏感的跨膜蛋白，當細胞膜變形時會開啟並引發離子流動。動物在缺失此蛋白後，出現觸覺與本體感覺異常。Piezo1 的主要生理功能為何？
- (A) 參與 DNA 損傷修復並增加轉錄效率，以維持基因體穩定性
 - (B) 作為機械力感受的離子通道，將物理刺激轉換為電訊號
 - (C) 促進溶酶體中蛋白質的分解與回收，清除受損細胞
 - (D) 辨識外來抗原並啟動免疫反應，避免細胞受損
16. 維持血液中鈣離子濃度的恆定對於神經傳導和肌肉收縮至關重要。當血鈣濃度過低時，副甲狀腺素會分泌並協同哪一種維生素的活性形式來提高血鈣？
- (A) 維生素 A
 - (B) 維生素 C
 - (C) 維生素 D
 - (D) 維生素 K
17. 在骨骼肌收縮過程中，肌動蛋白 (Actin) 與肌球蛋白 (Myosin) 的交互作用受調控蛋白控制。在靜止狀態下，肌球蛋白結合位點被遮蔽；當肌漿網釋放鈣離子 (Ca^{2+}) 進入肌漿時，會觸發分子變化，使肌肉開始收縮。 Ca^{2+} 在此過程中的直接作用為何？
- (A) Ca^{2+} 與肌鈣蛋白結合，促使原肌球蛋白移位，暴露肌球蛋白結合位點
 - (B) ATP 水解使肌動蛋白本身縮短，產生收縮力，抑制細胞運動
 - (C) Ca^{2+} 促使 Z 線距離增加，導致肌節延長，促進肌絲滑動
 - (D) Ca^{2+} 直接與肌動蛋白結合，促進肌絲滑動
18. 某藥物可抑制心肌細胞的 $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPase}$ 。實驗結果顯示，細胞內 Na^+ 濃度上升，並伴隨細胞腫脹現象；同時，細胞內 Ca^{2+} 濃度亦顯著增加。然而，該藥物並未直接作用於 Ca^{2+} 通道。最可能導致細胞內 Ca^{2+} 上升的機制為何？
- (A) 細胞腫脹改變電中性，促使 Ca^{2+} 被動流入細胞，加強 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交換
 - (B) Ca^{2+} 可直接穿越脂雙層自由擴散進入細胞，增加 Ca^{2+} 濃度
 - (C) ATP 濃度上升，促進主動運輸導致 Ca^{2+} 增加， Ca^{2+} 的累積
 - (D) Na^+ 濃度梯度下降，抑制 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交換器排出 Ca^{2+} 的能力
19. 血紅素 (Hemoglobin) 負責體內 O_2 運輸，其對 O_2 的親和力會隨環境條件改變。在代謝旺盛的組織中，局部環境變化可促進 O_2 釋放。何者最能正確描述其生理意義？
- (A) 組織代謝增加 CO_2 產生並降低 pH，使血紅素對 O_2 的親和力下降，促進 O_2 釋放
 - (B) 胎兒血紅素對 O_2 的親和力低於成人，有利於自母體獲取 O_2 和排放 CO_2
 - (C) 血液 pH 上升會使 O_2 解離曲線右移，增加釋放 O_2 和排放 CO_2
 - (D) 波耳效應主要促進肺部內 pH 上升及血紅素釋放 O_2
20. 運動員在短時間高強度衝刺後，骨骼肌中乳酸 (Lactate) 濃度顯著上升。這是因為在氧氣供應不足時，細胞主要依賴無氧代謝 (Anaerobic glycolysis) 產生 ATP。當運動結束、氧氣供應恢復後，數分鐘內觀察到乳酸濃度逐漸下降。何者最能合理解釋乳酸下降的原因？
- (A) 氧氣可直接將乳酸轉化為葡萄糖，增加 ATP 產生
 - (B) 乳酸可直接自發轉換為 ATP，供細胞利用代謝活動使用
 - (C) 乳酸可轉換回丙酮酸 (Pyruvate)，重新進入有氧代謝途徑
 - (D) 一旦恢復供氧，糖解作用會完全停止，恢復細胞的正常代謝

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

21. 呼吸系統中，肺泡（Alveoli）與周圍微血管形成極薄的氣體交換界面。氧氣由肺泡進入血液，而二氧化碳則由血液擴散至肺泡，其過程依賴氣體在兩側的分壓差（Partial pressure gradient），且不涉及能量消耗或膜蛋白運輸。下列何者最能正確描述此氣體運輸方式？
- (A) 主動運輸（Active transport） (B) 促進性擴散（Facilitated diffusion）
(C) 簡單擴散（Simple diffusion） (D) 胞吞作用（Endocytosis）
22. 飲食中的脂肪酸組成對心血管健康有重大影響。相較於飽和脂肪酸，多元不飽和脂肪酸在細胞膜結構上具有什麼特性，且通常被認為對心血管有益？
- (A) 碳氫鏈完全筆直，增加細胞膜的剛性，防止物質流動
(B) 含有多個雙鍵造成碳鏈彎折，增加細胞膜的流動性
(C) 能直接轉化為膽固醇，修復受損血管，改善物質流動
(D) 完全不溶於脂質雙層，形成保護性外殼，不受外來物質攻擊
23. 在真核生物中，線性染色體於 DNA 複製時會面臨末端複製難題。為維持染色體穩定性，端粒與端粒酶扮演關鍵角色。下列關於端粒與端粒酶的敘述，何者錯誤？
- (A) 端粒由高度重複的非編碼序列構成，作為緩衝區以保護關鍵基因不被截短
(B) 端粒酶抑制劑可作為廣效抗生素，透過抑制病原細菌端粒複製來阻斷其增殖
(C) 端粒酶為一種反轉錄酶，利用其內部 RNA 作為模板延長 DNA 末端
(D) 端粒酶在生殖細胞與幹細胞活性高，多數體細胞因其活性低而具有複製次數限制
24. 在動物內分泌系統中，激素的訊息傳遞方式與其化學性質密切相關。相較於胜肽激素多透過細胞膜受體與第二訊使傳遞訊號，類固醇激素則展現不同的作用模式，其效應通常較慢但持久。下列何者最能解釋類固醇激素的作用方式？
- (A) 為水溶性分子，可在血液中自由運輸而不需載體蛋白，協助細胞進出
(B) 結合細胞膜上的 G 蛋白偶聯受體，經由 cAMP 作為第二訊使傳遞訊號
(C) 穿越細胞膜後與胞內受體結合，形成轉錄調控複合體以調節基因表現
(D) 活化細胞膜上的受體酪胺酸激酶，引發細胞內激酶級聯反應，增加細胞代謝功能
25. 近年來，mRNA 疫苗技術透過將體外合成的 mRNA 導入人體細胞，使其暫時表現病毒抗原並誘發適應性免疫反應。早期研究發現，未經修飾的 mRNA 在體內易被降解，且會過度活化先天免疫，導致蛋白表現效率不佳。何者為 mRNA 疫苗成功應用的關鍵技術突破？
- (A) 將病毒 DNA 整合至宿主基因體，以長期表現抗原，增加抗體產生
(B) 利用細菌系統大量生產抗原蛋白，直接注入體內，增加抗體產生
(C) 透過核苷修飾提升 mRNA 穩定性，並降低先天免疫過度活化
(D) 直接注射中和抗體與抗原結合，以提供即時的被動免疫保護
26. 某植物的花色由兩個基因共同調控。其中一個基因負責合成色素前驅物，另一個基因則負責將該前驅物轉換為最終的紫色色素。當植物無法合成前驅物時，無論後續轉換機制是否正常，花朵皆呈現白色；若能合成前驅物但無法完成轉換，則表現為黃色；只有在兩個步驟皆正常時，花朵才呈現紫色。現將兩株在這兩個基因上皆為雜合子（AaBb）的植物進行互相授粉，並觀察其子代表現型。子代中出現白色花的機率為何？
- (A) 1/16 (B) 3/16 (C) 1/4 (D) 9/16

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

27. 晝夜節律由一組「時鐘基因 (Clock genes)」調控，這些基因的表現呈現約 24 小時的週期性變化：其蛋白質產物在細胞內累積至高濃度時，反而抑制自身基因的轉錄；當蛋白質被降解後，轉錄活性再次上升，形成持續振盪。最能解釋晝夜節律調控原理為何？
- (A) 藉由 DNA 突變的逐步累積，造成蛋白質降解
 - (B) 透過蛋白質對自身基因轉錄的抑制作用，形成負回饋調控迴路
 - (C) 因蛋白質降解停止，使蛋白質持續累積，增加細胞活性以驅動週期
 - (D) 透過改變細胞分裂速率，間接控制基因表現節律，形成正回饋調控迴路
28. 青蒿素 (Artemisinin) 與伊維菌素 (Ivermectin) 可有效治療由原蟲與線蟲引起的寄生蟲疾病，並大幅降低相關疾病的全球負擔。這兩類藥物分別針對不同類型的寄生蟲，並具有特異的分子作用機制。下列何者最正確？
- (A) 青蒿素源自中藥黃花蒿，促進 DNA 修復以維持基因穩定
 - (B) 伊維菌素為重組 DNA 技術製成的多肽，主要透過抗體產生以清除寄生蟲
 - (C) 青蒿素屬於基因療法，利用 CRISPR 基因編輯技術修復宿主基因以對抗感染
 - (D) 伊維菌素透過增強寄生蟲的穀胺酸閘控氯離子通道 (Glutamate-gated chloride channels)，抑制其神經肌肉傳導並導致麻痺
29. 細胞在有氧代謝過程中會產生具有破壞性的活性氧物質 (ROS)。為了對抗 ROS 產生，細胞內有一套抗氧化酵素系統。其中，哪一種酵素專門負責將過氧化氫 (H_2O_2) 還原為水，常被作為某些中藥草 (如靈芝) 抗衰老研究的指標？
- (A) 超氧化物歧化酶 (SOD)
 - (B) 細胞色素 c 氧化酶 (Cytochrome c oxidase)
 - (C) 端粒酶 (Telomerase)
 - (D) 過氧化氫酶 (Catalase)

※30-31.題組題

背景說明：在研究大腸桿菌 (*Escherichia coli*) 的基因調控時，科學家分析其在不同營養條件下的適應機制，特別關注 lac 操縱子 (分解代謝) 與 trp 操縱子 (合成代謝) 的表現，以及細胞內 cAMP-CRP 調控系統。

30. 當環境由「高葡萄糖」轉變為「僅含乳糖」時，lac 操縱子的表現顯著上升。此過程涉及 cAMP-CRP 正調控與抑制子解除的協同作用。何者最能解釋 lac 操縱子的高度表現？
- (A) cAMP-CRP 屬於負調控，因其反映葡萄糖缺乏狀態
 - (B) 高葡萄糖存在時，即使抑制子失活，lac 操縱子仍完全無法轉錄
 - (C) 葡萄糖耗盡使 cAMP 上升並活化 CRP，此為 lac 高表現的唯一條件
 - (D) 異乳糖與抑制子結合使其脫離 operator，並與 CRP 的正調控共同促進高量轉錄
31. 某突變株的 CRP 蛋白 DNA 結合域受損，導致其無法與 lac 啟動子結合，但抑制子功能正常。若細菌處於「低葡萄糖、高乳糖、缺乏色胺酸」的環境中，其代謝表現最可能為何？
- (A) trp 操縱子因缺乏色胺酸而被抑制
 - (B) cAMP 無法產生，導致所有誘導型操縱子關閉
 - (C) lac 操縱子僅維持低程度轉錄，且 trp 操縱子被活化
 - (D) lac 操縱子高度活化，以補償低葡萄糖環境，且維持高乳糖環境

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

32. 腫瘤微環境研究發現實體腫瘤核心區域因血管生長不及而長期處於低氧 (Hypoxia) 狀態。此時，腫瘤細胞內的轉錄因子 HIF-1 α (Hypoxia-inducible factor 1- α) 免於被降解而大量累積，進一步促進下游基因 (如 VEGF) 表現。研究團隊使用一種新型小分子抑制劑，專一性阻斷 HIF 路徑。實驗結果顯示腫瘤體積明顯縮小，且內部壞死增加。根據上述資訊，抑制 HIF 路徑最直接且主要的生物學影響為何？
- (A) 直接降低 DNA 聚合酶的複製速率，抑制 DNA 的合成
 - (B) 降低核糖體活性，全面抑制腫瘤細胞的蛋白質轉譯作用
 - (C) 活化端粒酶，誘導腫瘤細胞進行程式性細胞死亡 (Apoptosis)
 - (D) 抑制新生血管形成 (Angiogenesis)，降低腫瘤獲得氧氣與養分的能力
33. 在實體腫瘤快速生長過程中，腫瘤核心區常因血流不足而處於低氧與營養匱乏的壓力環境。該區腫瘤細胞呈現 AMPK (AMP-activated protein kinase) 活性上升、mTOR 訊號受抑，以及自噬作用 (Autophagy) 顯著增強；且當實驗性地抑制自噬作用時，這些細胞會大量凋亡。最能解釋這些腫瘤細胞在壓力環境中啟動此機制的適應策略為何？
- (A) 進入高度合成代謝狀態，加速轉錄與翻譯以維持快速增殖
 - (B) 優先將能量投入 DNA 修復，以避免低氧造成的基因體損傷
 - (C) 重新活化 mTOR 訊號以促進蛋白質與脂質合成，補償營養不足
 - (D) 轉為分解代謝狀態，透過自噬降解胞內成分以回收能量與代謝中間物
34. 一名 5 歲男童反覆發生嚴重呼吸道與腸道感染，且對常見病原體無法建立持久免疫力，每次感染表現類似初次感染。檢查顯示：先天免疫與早期發炎反應正常；然而抗體反應異常，僅產生低量 IgM，且無法進行類別轉換 (Class switching) 產生 IgG，同時淋巴結缺乏生發中心 (Germinal center) 形成。根據上述結果，最可能的主要免疫缺陷為何？
- (A) 髓系幹細胞發育異常，導致先天免疫無法有效清除病原
 - (B) 自然殺手細胞功能低下，影響細胞毒殺作用與抗體生成
 - (C) B 與 T 淋巴球協同作用異常，導致生發中心與免疫記憶無法形成
 - (D) 抗原呈現細胞功能缺陷，影響初期發炎與細胞激素產生與抗體生成
35. 免疫檢查點抑制劑已成為癌症治療的重要策略。一名晚期黑色素瘤患者接受「免疫檢查點抑制劑 (如抗 PD-1 抗體)」的治療，腫瘤顯著縮小。這種癌症免疫療法的核心機制是什麼？
- (A) 阻斷腫瘤血管新生，餓死腫瘤細胞，抑制腫瘤細胞的增殖
 - (B) 解除腫瘤細胞對 T 細胞的抑制，恢復 T 細胞的毒殺能力
 - (C) 將放射性同位素導向腫瘤組織，抑制 T 細胞的毒殺能力
 - (D) 抗體直接結合並毒殺腫瘤細胞，抑制腫瘤細胞的增殖
36. HER2 陽性乳癌具有較強的侵襲性。HER2 屬於受體酪胺酸激酶家族。當這類受體過度表現或被活化時，其在細胞膜上的直接分子反應為何？
- (A) 受體形成二聚體並互相磷酸化細胞內結構域的酪胺酸殘基
 - (B) 受體打開離子通道讓鈣離子大量湧入，吸引鈣離子結合蛋白
 - (C) 受體直接進入細胞核結合 DNA，增加下游基因的轉錄
 - (D) 受體活化 G 蛋白，產生 cAMP，增強細胞代謝能力

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

37. 當哺乳動物細胞遭受 RNA 病毒感染時，細胞的模式辨識受體可辨識病毒雙股 RNA，並啟動抗病毒防禦反應。受感染細胞及其鄰近細胞中，干擾素分泌上升並刺激基因顯著表現，且整體蛋白質合成下降，同時伴隨抗病毒蛋白活化。最能解釋此防禦反應核心機制為何？
- (A) 活化先天免疫反應，經由干擾素訊號誘導抗病毒狀態並抑制病毒複製
 - (B) 啟動 DNA 修復機制，以修補病毒造成的基因損傷，增加細胞防禦力
 - (C) 提升轉譯效率，以促進病毒蛋白快速生成，增加抗體形成，抑制病毒複製
 - (D) 重整脂質代謝，以促進病毒包膜形成，吸引免疫細胞至感染處，抑制病毒複製
38. 一名 45 歲患者長期出現上腹痛與消化不良，胃鏡顯示慢性胃炎，臨床高度懷疑感染幽門螺旋桿菌 (*Helicobacter pylori*)。醫師希望採用非侵入性方法，且能即時反映細菌在體內的代謝活性，以利診斷與療效評估。最適合的檢測方式為何？
- (A) 進行革蘭氏染色觀察胃部檢體中細菌的形態與染色特性
 - (B) 進行標記尿素呼氣試驗，檢測分解後產生的標記 CO₂
 - (C) 檢測細菌 DNA，確認基因型態，評估細菌的致病原
 - (D) 檢測血清抗體，確認是否曾經感染，評估宿主免疫反應
39. 兩位病患服用相同劑量的某種抗凝血藥物，病患 A 達到預期的療效，但病患 B 卻出現嚴重的出血副作用。基因定序發現病患 B 在代謝該藥物的細胞色素 P450 酵素基因上存在一個單核苷酸多態性 (SNP)。這個 SNP 最可能導致了什麼結果？
- (A) 酵素的胺基酸序列改變，使其代謝藥物的活性大幅降低
 - (B) 酵素的胺基酸序列改變，誘導免疫系統對藥物產生過敏反應
 - (C) 酵素的胺基酸序列不變，促使藥物直接轉化為毒性物質
 - (D) 酵素的胺基酸序列不變，增加藥物在腸道的吸收率
40. 研究人員在黑色素瘤細胞中發現某 miRNA 高度表現。功能分析顯示，該 miRNA 可與抑癌基因 PTEN mRNA 的 3' UTR 進行不完全互補配對。實驗結果指出：PTEN mRNA 僅輕微下降 (約 20%)，但其蛋白質表現量卻大幅降低 (約 80%)。根據上述觀察，該 miRNA 最可能透過何種分子機制抑制 PTEN 表現？
- (A) 直接結合 PTEN 蛋白並促進其經泛素-蛋白酶體途徑降解蛋白質
 - (B) 進入細胞核抑制 PTEN 基因轉錄，並招募去乙酰化酶降低染色質活性
 - (C) 結合目標 mRNA 抑制轉譯，並可能促進去腺苷酸化造成 mRNA 緩慢降解
 - (D) 與 3' UTR 結合後干擾剪接體作用，導致 mRNA 錯誤剪接，蛋白質產生量降低
41. 比較兩個森林群落的生物多樣性：群落 A：共有 10 種物種，每一物種的個體數量大致相同；群落 B：共有 10 種物種，但其中 1 種占總個體數的 90%，其餘物種極為稀少。研究人員指出，兩群落在某一指標上「數值相同」，但在另一指標上「顯著不同」。下列何者最能正確描述「物種豐富度」的意義？
- (A) 群落中不同物種的種類數目，不考慮其個體數比例
 - (B) 各物種在群落中所占的相對比例，反映優勢種與稀有種分布
 - (C) 單位面積內所有生物的總生物量，反映能量累積程度
 - (D) 群落中所有個體的總數，用以衡量族群大小

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

42. 農業上過度使用氮肥和磷肥，隨雨水沖刷進入湖泊後，會引發藻華（Algal bloom），造成湖泊中大量魚類死亡。導致魚類死亡的最直接原因是什麼？
- (A) 藻類分泌大量神經毒素於魚類食物中，直接毒死魚類
 - (B) 肥料中的氮磷直接破壞了魚類的鰓組織，導致魚類無法行動
 - (C) 藻類遮蔽陽光，造成光合作用效率變低，導致魚類無法獲取足夠營養
 - (D) 藻類死亡後，好氧細菌在分解藻類屍體時大量消耗水中的溶氧，導致魚類缺氧窒息
43. 某些鳥類（如雁鵝）在孵化後不久，會在一段極短暫的發育時期內，對其所接觸到的第一個會移動的物體產生強烈依附行為。此種學習一旦形成，即使之後環境改變，也難以逆轉。這種在特定敏感期內形成且具長期穩定性的學習行為稱為何？
- (A) 習慣化（Habituation）
 - (B) 古典制約（Classical conditioning）
 - (C) 印痕（Imprinting）
 - (D) 空間學習（Spatial learning）
44. 免疫系統必須具備「自我耐受性（Self-tolerance）」以避免攻擊自身組織。哪一種免疫細胞專門負責抑制過度活躍的免疫反應，並預防自體免疫疾病的發生？
- (A) 輔助型 T 細胞（Th1）
 - (B) 調節性 T 細胞（Treg）
 - (C) 嗜酸性球（Eosinophils）
 - (D) 肥大細胞（Mast cells）
45. 在乾燥或高溫環境中，植物為降低光呼吸對光合作用效率的影響，演化出不同的 CO_2 濃縮機制。其中， C_4 植物與 CAM 植物皆能先將 CO_2 固定為四碳化合物，再供卡爾文循環使用。根據兩者在「分隔策略」的機制差異及適應的生態多樣性，下列何者最正確？
- (A) 兩類植物皆在相同細胞與相同時間內完成 CO_2 固定與卡爾文循環
 - (B) 兩類植物皆不需 RuBisCO 即可完成碳固定
 - (C) 玉米是 C_4 植物，透過空間分隔，在葉肉細胞（Mesophyll）先將 CO_2 固定為四碳化合物，送至束鞘（Bundle sheath）供卡爾文循環使用；蝴蝶蘭是 CAM 植物，透過時間分隔，葉的氣孔在夜晚打開，將 CO_2 固定為四碳化合物
 - (D) 蘆薈是 C_4 植物透過時間分隔，白天會將 CO_2 固定為四碳化合物；仙人掌是 CAM 植物，透過空間分隔，在葉肉細胞先將 CO_2 固定為四碳化合物，再供卡爾文循環使用
46. 根據內聚力-張力理論（Cohesion-Tension Theory），維管束植物能將水分與溶解的礦物質從根部運送到數十公尺高的葉尖。此一跨距離運輸過程涉及了複雜的生理物理交互作用。關於木質部（Xylem）運輸機制的敘述，下列何者最正確？
- (A) 木質部導管（Vessel elements）與假導管（Tracheids）在發揮運輸功能時，必須維持原生質體的活性以進行滲透調節
 - (B) 葉肉細胞細胞壁表面水分的蒸發，會導致氣孔下腔的水分彎液面（Meniscus）曲率增加，進而產生驅動水分向上的負張力
 - (C) 根壓（Root pressure）是長距離水分運輸的主要動力來源，足以支撐高大喬木在夏季蒸散旺盛時的水分需求
 - (D) 導管壁厚實的木質素（Lignin）主要功能是儲存水分，以防止植物在極端乾旱時發生氣栓現象（Embolism）

中國醫藥大學 115 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

47. 在植物莖部的伸長生長中，生長素（Auxin）可促進細胞快速伸長。此過程涉及細胞壁性質的改變，而非單純增加細胞數量。生長素如何在分子層級促進細胞伸長？
- (A) 生長素直接分解細胞壁中的纖維素，使細胞體積增加
 - (B) 生長素抑制乙烯（Ethylene）合成，間接解除對細胞伸長的抑制
 - (C) 生長素累積於液泡內，提高滲透壓，促使水分進入而造成細胞伸長
 - (D) 生長素活化質子幫浦（ H^+ -ATPase），輸出 H^+ 至細胞壁空間，降低 pH 使細胞壁鬆弛
48. 在無氧運動狀態下，肌肉中的還原菸鹼醯胺腺嘌呤二核苷酸（NADH，nicotinamide adenine dinucleotide reduced）是如何被再氧化為菸鹼醯胺腺嘌呤二核苷酸（ NAD^+ ，nicotinamide adenine dinucleotide）以維持糖解作用（Glycolysis）持續進行？
- (A) 透過丙酮酸轉化為乳酸的反應
 - (B) 透過電子傳遞鏈傳送高能至 $NADH$
 - (C) 透過糖質新生產生能量
 - (D) 透過發酵作用耗損能量
49. 自工業革命以來，大量 CO_2 被海洋吸收，改變海水中的碳酸系統平衡並導致海洋酸化。此變化會抑制珊瑚與貝類形成碳酸鈣（ $CaCO_3$ ）骨骼。何者最能解釋海洋酸化抑制珊瑚骨骼形成的原因？
- (A) CO_2 溶於海水形成碳酸並釋放 H^+ ，降低碳酸根（ CO_3^{2-} ）濃度，減少 $CaCO_3$ 的形成
 - (B) 高 CO_2 抑制珊瑚細胞呼吸，造成缺氧並影響 Ca^{2+} 運輸，無法形成碳酸鈣骨骼
 - (C) 酸化直接破壞珊瑚共生藻，導致白化並抑制骨骼生成
 - (D) pH 降低活化分解者，加速珊瑚礁有機物分解
50. 大氣中的氮氣（ N_2 ）具有穩定的三鍵結構，多數生物無法直接利用。只有少數原核生物可透過固氮作用，在固氮酶的催化下，將 N_2 還原為氨（ NH_3 ）。此酵素對氧氣極為敏感，因此固氮生物需發展特定機制以避免 O_2 抑制其活性。下列何者最正確？
- (A) 豆科植物可自行在根部細胞中合成固氮酶，直接將 N_2 轉化為有機氮，增 N_2 抑 O_2
 - (B) 部分具固氮能力的藍綠菌可形成異形細胞（Heterocysts）以隔絕氧氣，保護固氮酶
 - (C) 脫氮細菌在缺氧環境下可將 NH_4^+ 還原為 N_2 ，此過程為固氮作用的逆反應
 - (D) 硝化細菌（如 *Nitrosomonas*）可直接將 N_2 氧化為 NO_2^- 以獲取能量