

中國醫藥大學113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9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 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

- 下列何者無法幫助決定物種在演化上的相關性？
 - (A) rRNA 序列
 - (B) 同源構造 (homologous structure)
 - (C) 生物地理學與物種分佈
 - (D) 同功構造 (analogous structure)
- 比較植物葉綠體的光反應 (light reactions) 和粒線體的氧化磷酸化作用 (oxidative phosphorylation)，下列相關敘述何者錯誤？
 - (A) 兩者均透過電子傳遞鏈，將過程中釋出的能量用以建立膜兩側之質子濃度梯度差
 - (B) 光反應中最主要的電子供應是 NADPH，在粒線體是 NADH 和 FADH₂
 - (C) 兩者均藉由質子回流通過 ATP 合成酶產生 ATP
 - (D) 電子傳遞鏈分別位在葉綠體的類囊體膜(thylakoid membrane)和粒線體內膜
- 有關種化(speciation)之敘述下列何者錯誤？
 - (A) 生殖隔離(reproductive isolation)是新物種形成的必要條件
 - (B) 種化後的生殖隔離機制是為了保存物種的生殖能力
 - (C) 無地理隔離也可能產生新物種
 - (D) 生態交會區相較於穩定的沙漠區，較可能形成新物種
- 下列何者不是「同源結構」的例子？
 - (A) 地球上生物都是以 DNA 為遺傳資訊
 - (B) 脊椎動物的胚胎發育過程
 - (C) 鯊魚和海豚都是水棲生物
 - (D) 脊椎動物的前肢骨骼結構
- 藉由基因沉默機制可以了解基因在細胞內功能，下列何者敘述錯誤？
 - (A) siRNA 是短的單股 RNA，藉由基因沉默機制來調控基因表現
 - (B) miRNA 是短的非編碼 RNA，藉由基因沉默機制來調控基因表現
 - (C) XIST 是長的非編碼 RNA，藉由結合在 X 染色體來調控基因表現
 - (D) CRISPR-Cas9 是廣泛用來探討基因功能的基因編輯工具，Cas9 需要有引導 RNA(guide RNA)到辨識區，才能進行基因編輯
- 下列哪一個時期的細胞能觀察到核仁(nucleolus)？
 - (A) 減數分裂的細胞
 - (B) 老化的動物細胞
 - (C) 生長代謝旺盛的細胞
 - (D) 高度木質化的植物細胞
- 對於主動運輸(active transport)與促進擴散(facilitated diffusion)的轉運蛋白(protein transporters)而言，它們有何共同點？
 - (A) 兩者對分子或離子之運送有專一性
 - (B) 兩者對所運送的分子或離子均不會達到飽和
 - (C) 兩者均需消耗能量，主要能量來源為 ATP
 - (D) 兩者均是將分子或離子由低濃度送到高濃度

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

8. 打羽球時，手臂肌肉必須收縮才能產生力道。試將此時引起手臂肌肉收縮的生理事件依順序排列。
- 1) 肌漿網 (sarcoplasmic reticulum) 釋放出 Ca^{+2} 到肌肉細胞質內、 2) Ca^{+2} 與肌鈣蛋白 (troponin) 結合、 3) 運動神經元末梢軸釋放乙醯膽鹼 (acetylcholine)、 4) 動作電位 (action potentials) 沿著橫管 (T-tubules) 傳送、 5) 橫橋 (cross bridges) 與細絲結合後滑動細絲、 6) 擊球、 7) 肌肉細胞膜產生動作電位
- (A) 3, 7, 4, 1, 2, 5, 6 (B) 4, 3, 2, 7, 1, 5, 6
(C) 4, 1, 3, 5, 2, 6, 7 (D) 3, 1, 4, 7, 5, 2, 6
9. 接上題，這時有關肌肉細胞內 ATP 的相關功能敘述，何者錯誤？
- (A) 持久性的運動需要靠粒腺體進行有氧呼吸提供能量
(B) ATP 提供能量給橫管(T-tubules)，加速動作電位傳送
(C) 幫助肌肉內肌動蛋白(actin)與肌球蛋白(myosin)橫橋的分離
(D) 提供能量給肌漿網，將鈣離子回收
10. 試將下列的視覺路徑(visual pathway)的各個事件依序排列：
- 1)神經訊息經由腦神經(cranial nerve) II 傳出、 2)桿細胞和錐細胞(rod and cone cells)接收光刺激、 3)視神經(optic nerve)傳訊息到丘腦(thalamus)、 4)視覺皮層(visual cortex)上細胞被活化、 5)神經節細胞(ganglion cells)被活化
- (A) 2, 1, 5, 3, 4 (B) 2, 5, 1, 3, 4
(C) 5, 1, 4, 3, 2 (D) 3, 4, 1, 5, 2
11. 球賽中的緊張氣氛引起「戰或逃反應(fight or flight response)」，何者不是此時的生理反應？
- (A) 腸胃道活動增加 (B) 瞳孔放大
(C) 心跳加速 (D) 肝臟釋放葡萄糖
12. 接上題，在「戰或逃反應」中，此時主要負責在神經末梢與其控制的器官之間的神經傳導物質(neurotransmitters)為何？
- (A) 乙醯膽鹼 (acetylcholine) (B) 正腎上腺素 (norepinephrine)
(C) 血清素 (serotonin) (D) 多巴胺 (dopamine)
13. 病毒的特定相關功能基因的調控通常與宿主基因的調控相似。因此，請預期下列何者是最有可能的噬菌體基因調控方式？
- (A) 藉由組蛋白乙醯化(histone acetylation)進行調控
(B) 為正向調控(positive control)機制而非負向調控(negative control)機制
(C) 藉由一個操縱組(operon)中控制多個基因
(D) 依賴轉錄激活因子(transcription activators)
14. 從基因表現蛋白質，到蛋白質分泌至細胞外，哪個胞器不需要參與？
- (A) 細胞核 (B) 內質網 (C) 溶酶體 (D) 高基氏體

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

15. 為何肝病病人容易有水腫(edema)?
- (A) 肝製造之血清白蛋白(albumin)不足
 - (B) 肝無法再有效代謝藥物
 - (C) 流向肝臟的血太少
 - (D) 肝製造之血管收縮素原(angiotensinogen)太多
16. 一位 52 歲男性病患因為車禍大量出血(hemorrhage), 當有關的身體代償作用(compensation)尚未發生時, 請問此刻病患的生理狀況, 下列敘述何者正確?
- (A) 心跳加速
 - (B) 心輸出量(cardiac output)下降
 - (C) 平均動脈壓(mean arterial pressure)上升
 - (D) 回到右心房之靜脈血量(venous return)會上升
17. 若其他因素維持恆定不變, 下列哪一項目的改變會使腎絲球過濾率(glomerular filtration rate, GFR)增加?
- (A) 入球小動脈(afferent arteriole)擴張
 - (B) 入球小動脈收縮
 - (C) 腎絲球靜力壓(glomerular capillary hydrostatic pressure)增加
 - (D) 鮑氏囊(Bowman's capsule)的靜力壓增加
18. 腎臟的對流倍增系統(countercurrent multiplier system)主要功用為何?
- (A) 減少葡萄糖的流失
 - (B) 調節尿液的溫度
 - (C) 調節尿液的酸鹼度
 - (D) 濃縮尿液
19. 有關循環與氣體交換系統, 下列何者敘述錯誤?
- (A) 脈搏是直接測量呼吸速率
 - (B) 魚類的鰓是水中的氣體交換構造
 - (C) 呼吸性酸中毒會出現的補償機制是血液二氧化碳分壓增加
 - (D) 昆蟲細胞的氧氣運送主要不仰賴循環系統
20. 關於重症肌無力(myasthenia gravis), 何者正確?
- (A) 一種肌肉細胞自發性萎縮(muscular dystrophy)的疾病
 - (B) 一種遺傳性的乙醯膽鹼酯酶(acetylcholinesterase)缺陷的疾病
 - (C) 由病毒感染神經末梢而引起
 - (D) 一種自體免疫的疾病, 與運動終板的乙醯膽鹼接受器數目減少有關
21. 下列何者是製造和分泌表面張力素(surfactant)的細胞?
- (A) 紅血球 (erythrocyte)
 - (B) 第一型肺泡上皮細胞 (type I alveolar epithelial cell)
 - (C) 第二型肺泡上皮細胞 (type II alveolar epithelial cell)
 - (D) 微血管內皮細胞 (capillary endothelial cell)

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

22. 1871 年德國眼科醫師 Theodor Leber 發現了一種家族性的神經眼科疾病 Leber hereditary optic neuropathy，簡稱 LHON，是一種粒線體氧化磷酸化(oxidative phosphorylation)缺失的疾病。下列敘述何者正確？
- (A) 粒線體的 DNA 與細胞核 DNA 一樣，為環狀雙股結構
 - (B) 此疾病大多是自體隱性染色體遺傳，遺傳自父親或母親
 - (C) 此疾病大多是 X-性聯染色體遺傳，遺傳自父親
 - (D) 此疾病大多是粒線體 DNA 突變，遺傳自母親
23. 下列何者是啟動細胞毒性 T 細胞(cytotoxic T cells)活化之途徑？
- (A) 細胞毒性 T 細胞 → 呈現 II 類 MHC-抗原複合物 → 釋放細胞激素 → 細胞溶解
 - (B) 細胞被病毒感染 → 產生新病毒蛋白質 → 細胞表面呈現 I 類 MHC-抗原複合物
 - (C) 免疫細胞的自我耐受(self-tolerance) → B 細胞接觸抗原 → 釋放細胞激素
 - (D) 分泌補體 → B 細胞接觸抗原 → 啟動輔助型 T 細胞活化 → 釋放細胞激素
24. 類固醇受體(steroid receptor)與類固醇結合，其在細胞內扮演的角色是？
- (A) 作為轉錄因子(transcription factor)可協同性調控特定基因表現
 - (B) 結合特定離子通道，協助離子進出細胞
 - (C) 作為轉譯因子(translation factor)可協同性促進蛋白質合成
 - (D) 直接活化酪胺酸激酶活性(tyrosine kinase activity)，影響下游蛋白質功能
25. 毒物中心接獲通報有 6 位正在會議室討論的工作人員呈現發紺(cyanosis，因為缺氧，皮膚藍灰色)症狀，他們都喝了由鄰近熱水龍頭的水所製備的咖啡。分析殘餘咖啡內容物發現亞硝酸鹽(nitrite)濃度達 300 ppm，請預期他們血紅素類型(type of hemoglobin, Hb) 的檢測結果，何者會高於正常值？
- (A) HbF (B) MetHb (C) HbCO (D) HbS
26. 下列哪個選項不是造成遺傳變異(genetic variation)的機制？
- (A) 蛋白質的轉譯作用 (protein translation)
 - (B) 染色體的自由組合 (independent assortment of chromosomes)
 - (C) 互換 (crossing over)
 - (D) 隨機授精作用 (random fertilization)
27. 在台灣每 10000 個新生男孩中就有一個是血友病的病童。由於血友病是 X 染色體隱性遺傳疾病，在符合 Hardy-Weinberg Principle 的條件限制下，下列敘述何者錯誤？
- (A) 隱性血友病基因的基因頻率為 10^{-4}
 - (B) 顯性正常基因的頻率為 10^{-1}
 - (C) 新生兒中女孩得血友病的頻率為 10^{-8}
 - (D) 帶血友病基因的個體(即異基因型的女孩)出現頻率約為 2×10^{-5}

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試 生物學 試題

28. 大腸桿菌乳糖操縱組(*lac operon*)基因表現，受到下列何者正向的調控？
(A) 操縱子(operator) DNA 的甲基化(methylation)
(B) 調節基因(regulatory gene) *lacI* 的產物增加
(C) cAMP-CRP (cAMP receptor protein)複合體幫助 RNA 聚合酶與啟動子(promoter)結合
(D) 多基因性(polycistronic) RNA 的差異剪接(splicing)
29. 中樞神經細胞中荷爾蒙或神經傳導物質作用時可透過 phosphatidylinositol(PI)-based signal transduction system。躁鬱症治療常用的鋰鹽(lithium)被認為可降低 PI system 之運作，使神經細胞對該神經傳導物質刺激較不敏感而達到療效。下列關於 PI system 的敘述何者錯誤？
(A) PI system 啟動造成 diacylglycerol 的釋出
(B) PI system 的啟動牽涉到 phospholipase C 的活化
(C) PI system 啟動需藉由 protein kinase C 產生 IP₃
(D) PI system 啟動後細胞質內鈣離子濃度上升
30. 若真核細胞缺乏端粒酶(telomerase)，下列何種情況最可能發生？
(A) 細胞癌化機率變高
(B) 只能生成岡崎片段 (Okazaki fragments)
(C) 無法修復胸腺嘧啶二聚體 (thymine dimers)
(D) 染色體 DNA 變短
31. 下圖呈現一個人的 mRNA 分子，並標示了 1~7 個特別的區段，區段 1 是此 mRNA 之 5' 端，區段 7 是此 mRNA 之 3' 端，但其中有兩個區段圖示錯誤。



請根據你修正後的正確圖示，有關 1-7 區代表的意義，下列何者不正確？

- (A) 區段 4 為此 mRNA 之密碼區 (coding region)
(B) 區段 2 和 6 為非密碼區 (non-coding region)
(C) 區段 3 為此 mRNA 之核糖體一開始之結合處 (ribosome binding site)
(D) 區段 3 是起始密碼 (start codon)
32. 線蟲(*Caenorhabditis elegans*)是重要的研究動物模式，下列相關敘述何者正確？
(A) 大約 1,000 個細胞組成，其中細胞的發育起源及親緣關係已建立
(B) 是單細胞生物，已知其微小 RNA (microRNAs)會調控生長發育相關的蛋白質
(C) 只有一條染色體，大約有 1,000 個基因，每個基因都已完成定序
(D) 線蟲正常發育過程中，程序性的細胞凋亡(apoptosis)並不重要
33. 基因型(genotype)是 XXXY 的人，那麼這些人會是？
(A) 男生(male)，有 3 個巴爾氏體(Barr bodies) (B) 女生(female)，有 3 個巴爾氏體
(C) 男生，有 2 個巴爾氏體 (D) 男生，有 1 個巴爾氏體

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

34. 有關肝糖(glycogen)的敘述何者正確？
- (A) 肝糖和澱粉(amylopectin)有相同的構造，直線狀無分枝
 - (B) 肝糖之降解由還原端(reducing end)開始
 - (C) 肌肉能儲存或分解肝糖，於禁食時(fasting)能夠提供血液中的葡萄糖
 - (D) 當吃了高糖飲食後，肌肉中肝糖的形成能夠降低血糖
35. 下列何者為異質多醣(heteropolysaccharide)？
- (A) 纖維素 (cellulose)
 - (B) 幾丁質 (chitin)
 - (C) 肝糖 (glycogen)
 - (D) 玻尿酸 (hyaluronate)
36. 有關 λ 噬菌體(lambda phage)的溶原週期(lysogenic cycle)之描述何者正確？
- (A) 噬菌體的基因體(genome)會隨著宿主細胞基因體一同複製
 - (B) 大部分的原噬菌體基因(prophage genes)會被一個特定的原噬菌體蛋白質活化
 - (C) 感染細菌後，噬菌體立刻將宿主細胞變成 λ 噬菌體的製造工廠，宿主細胞會瓦解
 - (D) 噬菌體 DNA 會經由交叉互換(crossing over)而任意插入宿主 DNA
37. 免疫系統扮演防禦或清除外來物質，下列何者敘述錯誤？
- (A) B 細胞分泌抗體中和或消除血液病原體
 - (B) 調節性 T 細胞(Treg)防止自體免疫疾病的發生
 - (C) 嗜中性白血球(neutrophil)可以通過微血管壁，吞噬外來物質
 - (D) 自然殺手細胞具有記憶功能，再次遇到同一抗原時能迅速清除抗原
38. 有關沙門氏菌感染造成中毒，下列何者敘述正確？
- (A) 沙門氏菌可以在胃酸性環境中存活並能抵抗巨噬細胞中溶酶體的降解
 - (B) 延遲選擇出能夠認識並負責對抗沙門氏菌感染的嗜酸性細胞(eosinophils)族群
 - (C) 沙門氏菌釋放的趨化信使(chemotactic messengers)無法吸引足夠多的嗜中性細胞以徹底摧毀感染
 - (D) 沙門氏菌釋放化學信使(chemical messengers)因而能夠抵抗吞噬作用
39. 基因表達常與細胞功能變化有關，哪一個技術被用來測量 mRNA 表達量？
- (A) 北方墨點法 (Northern blotting)
 - (B) 聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction)
 - (C) 指紋鑑定 (fingerprinting)
 - (D) 質譜分析 (Mass spectrum analysis)
40. 下列物質的合成是源自膽固醇(cholesterol)的共有幾個？
- 1) 甲狀腺素(Thyroxin)、 2) 膽酸(bile acids)、 3) 腎上腺皮質素(adrenocorticotrophic hormone, ACTH)、 4) 升糖素(glucagon)、 5) 雌激素(estrogen)、 6) 褪黑激素(melatonin)
- (A) 5
 - (B) 4
 - (C) 3
 - (D) 2

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

41. 細胞凋亡是維持組織穩定性的重要過程，哪一個蛋白質家族主要負責調控細胞凋亡？
(A) TNF 受體家族 (B) Bcl-2 家族
(C) MAPK 家族 (D) TGF- β 家族
42. 蛋白質經常需要兩種以上參與執行同一功能，哪一種技術無法測定蛋白質-蛋白質相互作用？
(A) 免疫共沉澱 (B) 酵母雙雜交
(C) 螢光共振能量轉移 (D) 次世代定序
43. 兩位患者，一位有寄生蟲感染，另一位對刺蒿花粉等過敏原產生反應，他們的免疫反應在
哪個層面會有共同點？
(A) 兩位患者的細胞毒性 T 細胞數量增加
(B) 兩位患者都會出現過敏性休克
(C) 兩位患者都有發展自體免疫疾病的風險
(D) 兩位患者血液的 IgE 濃度升高
44. 下列何者敘述錯誤？
(A) 乳腺癌的發病與 BRCA1 基因突變有顯著相關
(B) β -catenin 參與 Wnt 信號路徑在細胞增殖和分化中起關鍵作用
(C) 多能幹細胞(pluripotent stem cells)具有分化成所有體細胞的潛力
(D) 在腸道屏障中的緊密連接(tight junction)可防止有害物質進入體內
45. 關於微生物的特性，下列何者敘述錯誤？
(A) 經由革蘭氏試劑染色後，革蘭氏陰性菌呈現粉紅色
(B) 四環素對革蘭氏陽性菌和革蘭氏陰性菌都有抑制作用
(C) 人類免疫缺陷病毒(HIV)是以 RNA 為遺傳物質的病毒
(D) 感冒病毒在感染細胞的細胞質中複製繁殖，無須進入細胞核
46. 以下哪種激素與其功能配對，有幾項是正確？
1) 生長素 (auxin) - 通過細胞伸長促進莖的生長
2) 細胞分裂素 (cytokinins) - 啟動程式性細胞死亡
3) 吉貝素 (gibberellins) - 促進種子萌發
4) 離層酸 (abscisic acid) - 促進種子休眠
5) 乙烯 (ethylene) - 抑制細胞伸長
(A) 5 (B) 4 (C) 3 (D) 2
47. 藉由生物資訊分析生物數據，哪一個數據庫主要用於儲存和檢索蛋白質序列信息？
(A) GenBank (B) UniProt
(C) Ensembl (D) NCBI

中國醫藥大學 113 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

48. 藉硬脂酸[stearic acid, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$]的完全氧化，須經過數次的 beta-oxidation，產生下列何者？
- (A) $9 \text{ Acetyl-CoA} + 9 \text{ FADH}_2 + 9 \text{ NADH} + 9 \text{ H}^+$
 - (B) $8 \text{ Acetyl-CoA} + 9 \text{ FADH}_2 + 9 \text{ NADH} + 9 \text{ H}^+$
 - (C) $9 \text{ Acetyl-CoA} + 8 \text{ FADH}_2 + 8 \text{ NADH} + 8 \text{ H}^+$
 - (D) $18 \text{ Acetyl-CoA} + 16 \text{ FADH}_2 + 16 \text{ NADH} + 16 \text{ H}^+$
49. 有關細胞週期，下列何者敘述錯誤？
- (A) 促成成熟因子(maturation-promoting factor)包含週期蛋白(cyclin)和週期蛋白依賴型激酶(cyclin-dependent kinase, CDK)
 - (B) 老化細胞中常發現 CDK 抑制蛋白(CDK inhibitor)表現量增加
 - (C) Paul Nurse 發現 CDC2 是 CDK
 - (D) 腫瘤細胞中常發現 cyclin D1 表現量減少
50. 有關人類基因體(genome)，下列何者敘述錯誤？
- (A) 單一非重複序列(unique sequence)大多數是編碼蛋白質，佔高於 70%基因體組
 - (B) 跳躍因子(transposable elements)是產生多基因家族的原因之一
 - (C) 高度重複序列，如短串聯重複序列(short tandem repeats)，常用於親子鑑定
 - (D) 中度重複序列，如短分散核元件(short interspersed nuclear element)和長分散核元件(long interspersed nuclear element)，一般都是不編碼的序列