

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

1. 在全球氣候變遷影響下，陸地生態系淨初級生產量(Net Primary Production, NPP)可能因多種環境因子發生顯著改變。下列何組因子最可能直接影響 NPP？
 - (A) 大氣 CO₂濃度增加、水分供應未明顯改變
 - (B) 年均氣溫上升 3°C、伴隨降水量顯著減少
 - (C) 生物多樣性顯著提升、環境氣候條件穩定
 - (D) 土壤微生物數量下降、氣候條件未發生變化
2. 在資源受限的生態環境中，一種甲蟲族群的雄性個體展現出兩種極端繁殖策略：體型大且具有大型獨角的雄性經由攻擊行為驅趕對手來爭取配偶，體型小、無角的雄性則會趁機避開衝突、潛入爭奪交配機會。中等體型的雄性在兩種策略中皆無優勢，交配成功率明顯偏低。此種現象最可能反映下列何種演化天擇趨勢？
 - (A) 方向性天擇 (Directional selection)
 - (B) 穩定性天擇 (Stabilizing selection)
 - (C) 分歧性天擇 (Disruptive selection)
 - (D) 平衡性天擇 (Balancing selection)
3. 在資源穩定且競爭激烈的熱帶雨林環境中，物種間的生存策略存在顯著差異。下列選項中，何種物種最符合 K-選擇理論(K selection theory)的特性？
 - (A) 每胎產下 1-2 隻，哺育超過一年，10 年性成熟的哺乳類，壽命長達數十年
 - (B) 每年產下數百顆卵，幼體存活率極低的兩棲類，壽命約數年
 - (C) 能迅速繁殖並大量擴張族群的入侵性昆蟲，適應性極高
 - (D) 以營養繁殖方式快速拓殖的蕨類植物，族群增長迅速但壽命短
4. 在森林生態系中，若因污染或土地退化導致細菌與真菌等分解者族群大幅減少，長期可能造成下列何種對整體生產力影響最顯著的生態結果？
 - (A) 大氣 CO₂濃度下降，因碳釋放減少
 - (B) 土壤酸鹼值趨於穩定，有助根系吸收能力
 - (C) 落葉與枯枝累積量增加，抑制地表植物生長
 - (D) 植物初級生產量下降，因無機養分供應受阻
5. 物種多樣性與初級生產力(Primary Production)的關係受到多種生態機制影響。在熱帶森林中，研究人員發現生物多樣性較高的地區具有高的初級生產力。下列何種生態機制最可能解釋這種多樣性與生產力之間的關係？
 - (A) 不同植物利用不同類型的光合作用路徑，提高資源分配效率並提升總能量捕獲量
 - (B) 多樣性提高後，生物群落中的物種間交互作用增加，促進資源循環並增強生產力
 - (C) 高多樣性環境中，部分弱競爭力物種受到強競爭物種庇護，間接提高初級生產力
 - (D) 單一優勢物種會在高多樣性生態系中逐漸取代其他物種，使能量捕獲效率穩定，但生態功能多樣性下降
6. 部分鯨魚具有無功能的後肢骨，為其陸生祖先遺留下的結構。這種現象最適合歸類為下列何種演化證據？
 - (A) Comparative embryology 證據
 - (B) Homologous structures 證據
 - (C) Vestigial structures 證據
 - (D) Molecular homology 證據

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

※7-8 題組題

研究團隊觀察到特定哺乳動物族群中出現一種新型突變，此突變能提供個體抵抗某種病毒，但同時會降低配子的活動力，造成帶有此突變的個體繁殖成功率下降。為探討此新型突變在不同環境中的演化動態，研究人員追蹤病毒感染率呈現顯著不同的兩地區，同時記錄 20 年內突變頻率變化情形。同時，研究人員發現病毒感染的強度對族群中配子的存活能力產生潛在影響。下表是 20 年來此突變頻率變化追蹤表：

地區 A：病毒感染率長期偏高；地區 B：病毒感染率低且穩定

年份	地區 A 族群的新型突變頻率	地區 B 族群的新型突變頻率
第 1 年	5%	5%
第 5 年	12%	6%
第 10 年	20%	7%
第 15 年	26%	6%
第 20 年	30%	5%

7. 據上表資料與相關演化理論，此新型突變在兩地區的演化趨勢之敘述，下列何者最合理？
- (A) 兩地區突變頻率的變化均由基因漂變主導，不受環境壓力的影響
 - (B) 此突變在地區 A 和地區 B 的頻率變化趨於穩定，可能形成選擇平衡狀態
 - (C) 此突變具一般適應性，因病毒感染與環境不相關，其頻率皆趨於上升
 - (D) 此突變在地區 A 提供病毒抵抗力，受正向天擇促進，地區 B 因環境穩定，受負向天擇影響
8. 根據突變頻率在兩地區的形成的演化動態，此新型突變在病毒感染壓力下的演化機制，下列何者能提供最佳解釋？
- (A) 突變在地區 A 提供顯著的病毒抗性，天擇強化其基因表現，儘管存在繁殖缺陷
 - (B) 突變在地區 B 因感染壓力低且穩定，負向天擇逐步淘汰，繁殖限制加劇頻率下降
 - (C) 突變在感染環境形成適應性多型性，顯示抗性基因在族群中受到平衡性天擇而維持
 - (D) 地區 A 的突變頻率增加主要由環境壓力驅動，地區 B 因基因漂變使表現隨機下降
9. 熱帶地區的破碎化森林邊際區域因光照增加、微氣候變化與入侵物種侵入，而導致物種多樣性下降。若希望長期維持生物多樣性並減緩邊際效應的衝擊，下列何種策略最有效？
- (A) 建立生態廊道連結破碎化森林區塊，強化物種遷移與基因交流，維持群落穩定性
 - (B) 在邊際區域設置人工遮蔭或綠籬結構，降低光照與風速影響，減緩當地微氣候變化
 - (C) 定期引入原生物種至邊際區域，以恢復當地生態功能，並提升物種豐富度
 - (D) 增加森林核心區面積比例，以減少邊際區域佔比，並提升內部棲地連續性
10. 苔蘚與蕨類植物兩大類群，能經由孢子散播出去，但仍高度依賴潮濕環境。下列何者最可能解釋此一演化限制的根本因素？
- (A) 配子體無法在乾燥環境中進行光合作用
 - (B) 胞外酵素活性在乾燥條件下降低，影響孢子釋放效率
 - (C) 胚胎形成需要潮濕環境才能與母體維持營養連結
 - (D) 配子體中雄配子的運動與卵細胞受精必須依賴水介質

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

11. 根據達爾文天擇理論，下列哪些條件為天擇發生的必要條件？
- ① 族群中個體具有可遺傳的變異
 - ② 某些性狀會影響個體的生存與繁殖成功
 - ③ 所有變異都來自個體對環境的適應行為
 - ④ 在有限資源環境下，族群個體間存在生存競爭
 - ⑤ 所有個體變異皆具有天擇優勢
- (A) ①②④ (B) ①②⑤ (C) ①③④ (D) ②④⑤
12. 哺乳類胎兒在母體營養不良的情況下，即使其 DNA 序列與對照組完全相同，卻在出生後的免疫基因表現上出現顯著性差異現象，且此種表現差異可遺傳至下一代。發生此現象最可能與下列何種分子機制有關？
- (A) 染色體易位造成基因調控異常
 - (B) DNA 損傷修復不完全導致此基因功能缺失
 - (C) 突變導致特定轉錄因子產生功能喪失變異
 - (D) 表觀遺傳修飾導致基因啟動子甲基化程度改變

※13-14 題組題

在一孤立島嶼上的當地居民族群，某隱性遺傳病等位基因 a 的初始頻率為 0.8，健康顯性等位基因 A 的初始頻率為 0.2。此島嶼族群原本維持 Hardy-Weinberg 平衡。某年發生遷移事件後，人口的 10% 是從鄰近大陸移入，而此大陸人口的等位基因 a 之頻率為 0.2。因此，研究人員追蹤此基因交流如何影響島上族群的基因頻率與基因型比例。

13. 遷移事件後在島嶼形成新族群，此新族群的等位基因 a 之頻率最接近下列哪一數值？
- (A) 0.70 (B) 0.74 (C) 0.76 (D) 0.80
14. 若新族群迅速達成 Hardy-Weinberg 平衡，第 2 代中，此隱性遺傳病個體在族群中的預期占比，下列何者最正確？
- (A) 約 49.0% (B) 約 54.8% (C) 約 57.8% (D) 約 64.0%
15. 在極端鹽濃度環境生存的原核生物，需維持細胞內外滲透壓與離子平衡。研究人員觀察到其細胞膜表現特定膜蛋白，可使某些小分子或離子沿濃度梯度通過細胞膜，此過程不需耗能。根據細胞膜運輸機制的分類，下列何種物質最可能需要此類膜蛋白協助通過細胞膜？
- (A) 氧氣(O_2)
 - (B) 鈉離子(Na^+)
 - (C) 葡萄糖(Glucose)
 - (D) 小型脂溶性激素
16. 有關被子植物維管束中木質部與韌皮部的細胞特性與運輸機制，下列何者最正確？
- (A) 木質部中的導管與管胞均需伴細胞協助進行主動運輸
 - (B) 韌皮部細胞壁富含木質素，以防止長距離輸送過程中管壁坍塌
 - (C) 韌皮部中篩管與伴細胞以胞間連絲連結，共同參與蔗糖主動運輸
 - (D) 木質部的運輸作用依賴質外體路徑與質膜運輸蛋白協同驅動

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

※17-18 題組題

在無氧環境下，細胞經由糖解作用(Glycolysis)獲取能量。同時，研究顯示糖解作用的最終產物丙酮酸之代謝途徑，會因環境條件變化產生不同。下表的實驗，記錄細胞在不同 pH 值和氧氣濃度下的糖解作用和乳酸濃度變化：

條件	初始 pH 值	O ₂ 濃度	糖解速率(nMol/min)	乳酸濃度(mM)
A	7.4	0%	200	10
B	6.5	0%	150	15
C	7.4	10%	100	2

17. 條件 C 的乳酸濃度低於條件 A，最可能是因為下列何種作用造成？
- (A) 有氧環境抑制糖解速率，丙酮酸傾向進入檸檬酸循環進行完全氧化
(B) 有氧環境導致受質競爭，使糖解作用停止並切換為脂肪酸代謝
(C) 有氧環境活化細胞膜上的乳酸外排蛋白，加速乳酸的去除
(D) 高氧濃度抑制糖解相關酵素的活性，降低乳酸生成速率
18. 根據上表數據，下列何項敘述最能合理解釋條件 B 下乳酸濃度高於條件 A 的原因？
- (A) 低 pH 值增加糖解作用的速率，導致乳酸累積增加
(B) 低 pH 值誘導細胞膜通透性改變，促進乳酸外排效率降低
(C) 低 pH 值影響酵素活性，降低乳酸的代謝速率，導致濃度升高
(D) 低 pH 值加速糖解產物的丙酮酸向乳酸轉化，提升乳酸濃度
19. C₄植物與 CAM 植物均演化出避免光合作用中光呼吸的機制。這兩類植物在 CO₂固定的主要差異，下列敘述何者最正確？
- (A) C₄和 CAM 植物皆以蘋果酸形式儲存 CO₂，因此其能量消耗與糖產量相同
(B) C₄植物在白天以 PEP carboxylase 固定 CO₂，CAM 植物在夜間以 RuBisCO 固定 CO₂
(C) C₄和 CAM 植物均經由 CO₂濃縮機制增加 RuBisCO 的效率，完全避免光呼吸發生
(D) C₄植物在不同細胞類型中分隔 CO₂固定與卡爾文循環，CAM 植物則在同一細胞中時間上分隔兩個階段進行
20. 在果蠅中，基因 A 和基因 B 位於同一染色體上，遺傳距離為 10cM，原染色體基因型為 AB 和 ab。若將一個基因型為 Ab/aB 的個體與 ab/ab 的個體進行交配，則預期後代中具有重組外表型的個體約佔百分之多少？
- (A) 5% (B) 10% (C) 20% (D) 50%
21. 在某群島上，一種鳥類的喙型影響其攝食能力，從而影響其適合度(Fitness)。假設此地區有 1000 隻鳥，長喙型(A)相較短喙型(a)具有天擇優勢。已知：

AA 的適合度為 1.0	Aa 的適合度為 0.9	aa 的適合度為 0.6
--------------	--------------	--------------

若此族群中 A 等位基因之初始頻率為 $p = 0.7$ ，則下一代中 A 等位基因的頻率 p' 最接近下列何者？

- (A) 0.725 (B) 0.735 (C) 0.745 (D) 0.755

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

22. 在一項豌豆遺傳實驗中， F_1 自交後獲得 800 顆豌豆種子進行顏色分類，此性狀有二個外表型，分別是顯性的黃色種子和隱性的綠色種子，其中 621 顆為黃色，179 顆為綠色。假設此性狀遵循孟德爾單基因遺傳模型，並使用 χ^2 檢定檢視此結果與預期值之差異是否顯著。若檢定標準為 $\alpha = 0.05$ ， $df = 1$ 的臨界值為 3.84、 $df = 2$ 的臨界值為 5.99、 $df = 3$ 的臨界值為 7.82、 $df = 4$ 的臨界值為 9.49、 $df = 5$ 的臨界值為 11.07，下列敘述何者最合理？
- (A) 結果與預期有些微偏差， χ^2 值未達顯著而無法拒絕虛無假設
 - (B) 因自由度為 2，必須查對其臨界值 5.99 來判定 χ^2 是否呈現顯著
 - (C) 結果完全符合 3:1 的理論預期，黃色和綠色種子的比例為 3:1
 - (D) 由於觀察值不等於預期值，顯示此性狀不符合孟德爾定律，應拒絕虛無假設

※23-24 題組題

研究團隊探討不同環境條件下植物水分運輸的調控機制，設計下列實驗來觀察水分在植物體內的移動。下表為夜間與白天環境條件下，從植物根部、莖部到葉部的水勢(MPa)分佈：

部位	白天水勢 (Mpa)	夜間水勢 (Mpa)
葉部	-1.2	-0.4
莖部	-0.8	-0.3
根部皮層	-0.5	-0.2
根部中柱	-0.6	-0.4

實驗補充資訊：

白天時植物持續進行光合作用，蒸散速率高。

夜間氣孔多為關閉狀態，蒸散速率極低。

在夜間，部分葉片觀察到水珠自葉緣排出的現象，稱為泌液現象(Guttation)。

23. 根據上表與植物水分運輸機制，對白天與夜間水勢變化的解釋，下列何者最合理？
- (A) 白天根部之中柱水勢最低，有利於水從葉部逆流至根部儲存
 - (B) 夜間莖部水勢極低，顯示蒸散作用驅動水分自莖輸出至外界
 - (C) 白天葉部水勢極低，顯示蒸散作用拉動水分由根至葉移動
 - (D) 夜間根部水勢最低，顯示根壓促使水分從葉部排出
24. 根據夜間水勢分佈與泌液現象，有關泌液現象產生的生理原因之敘述，下列何者最可能？
- (A) 蒸散停止後，根壓將水分推向導管並擠出至葉緣
 - (B) 氣孔打開後，葉部濃度降低造成水勢吸力引發泌液現象
 - (C) 葉部細胞代謝旺盛，使葉部內水勢極低而主動泌液現象
 - (D) 根部主動排水以維持細胞內張力恆定，避免水中毒現象
25. 食物鏈中，消費者所需的氮源，主要來源的源頭為生產者提供的蛋白質；生產者最重要的氮源是土壤中的哪一類成分？
- (A) 銨態氮(NH_4^+)
 - (B) 硝酸(NO_3^-)態氮
 - (C) 胺基酸
 - (D) 胜肽(Peptide)

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

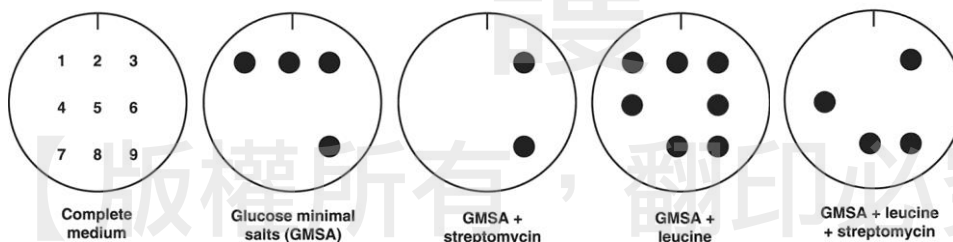
26. 研究人員進行被子植物的韌皮部運輸實驗，模擬光合作用強度變化對蔗糖運輸的影響。實驗結果顯示，隨著光合作用效率提升，篩管內的溶質濃度上升，伴隨更高的水分流入。此外，當篩管壓力梯度達到高峰後，運輸速率卻開始趨於穩定。根據壓力流假說與實驗觀察，下列何者最符合韌皮部中蔗糖運輸的調控機制？
- (A) 篩管壓力梯度受限於匯集部細胞(Sink cell)的蔗糖吸收速率，使運輸速率趨於穩定
 - (B) 蒸散作用在壓力梯度建立中扮演主導角色，決定水分進入篩管的速度
 - (C) 伴細胞中的主動運輸蛋白於高溶質濃度下失活，阻止溶質進一步累積
 - (D) 篩板孔動態收縮以緩解篩管內壓力過高，促進水分排出至木質部
27. 細胞新陳代謝中，與多糖、脂肪、胺基酸和核苷酸的生合成都直接相關的途徑是？
- (A) 糖解作用 (Glycolysis)
 - (B) 檸檬酸循環 (Citric acid cycle, Krebs cycle)
 - (C) 卡爾文循環 (Calvin cycle)
 - (D) 電子傳遞鏈 (Electron transport chain)
28. 有關 113 年 3 月寶林食物中毒案，下列何者錯誤？
- (A) 被認為與細菌產生的毒素污染食物有關
 - (B) 該毒素抑制呼吸作用
 - (C) 使腺嘌呤核苷三磷酸未能離開粒線體
 - (D) 由於毒素專門攻擊呼吸系統，導致患者窒息
29. 有關粒線體上電子傳遞鏈的敘述，下列何者最正確？
- (A) 電子傳遞鏈中的電子是被乙醯輔酶 A (Acetyl CoA) 從葡萄糖移出來的
 - (B) 第一個傳遞電子進電子傳遞鏈的分子是 FADH_2
 - (C) 電子傳遞鏈藉電子的高能把質子幫浦到膜外，使高濃度質子回膜內時，推動獲取 ATP
 - (D) 帶高正電的氧是電子接受者，與氫作用成為水
30. 生質物(Biomass)轉化成生質燃料(Biofuel)後，燃燒產生的能源為生質能源(Biomass energy)。使用生質燃料替代化石燃料有助於減緩大氣二氧化碳量的增加和全球暖化，被視為是邁向淨零碳排的替代能源之一，其最主要的原因為何？
- (A) 生質能源的生成和燃燒是地表的碳循環，不致增加大氣中二氧化碳的總量
 - (B) 利用農業剩餘物為生質物，有助於扣抵自然分解所排放之二氧化碳
 - (C) 生質燃料排放的二氧化碳量低於化石燃料
 - (D) 生質能源的整體生命週期較化石燃料短，大氣二氧化碳量增加量低
31. 分析生物相似性構建親緣系統樹時，下列何者是潛在的問題？
- (A) 適應
 - (B) 同源性
 - (C) 趨同演化
 - (D) 表型特徵歧異度
32. 下列何者是與動物演化距離最近的生物類群？
- (A) 原核生物
 - (B) 原生動物
 - (C) 真菌
 - (D) 植物

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

33. 生物多細胞性的演化，需要靠促進下列哪兩個能力？
(A) 細胞分化和細胞遷移 (B) 細胞生長和細胞特化
(C) 細胞接觸和細胞辨識 (D) 細胞粘附和細胞間通訊
34. 所有真菌都是？
(A) 有菌絲 (Hyphae) 的生物 (B) 異營性 (Heterotrophic)
(C) 分解者 (Decomposers) (D) 共生者 (Symbiotic)
35. 國內出現三年內第一個出血性大腸桿菌感染，造孩童成高燒、腹痛和血便等症狀，下列敘述何者錯誤？
(A) 藉污染的食物傳播疾病 (B) 低菌量即可致病，使孩童特別容易感病
(C) 由噬菌體轉導，獲得產生志賀毒素能力 (D) 靠抗生素治療
36. 台灣重要生態議題中，下列何者屬於族群階層的問題？
(A) 台灣發現新物種，定名為魚池琴蛙，生存壓力在於個體少和棲地小
(B) 種紅樹林可減量溫室氣體，惟林下淤泥厭氧，其中的厭氧微生物會排放溫室氣體
(C) 台灣有數種藻類建構的藻礁，棲息甲殼類、貝類、多毛類等底棲動物，吸引外海魚種和水鳥
(D) 台灣寬尾鳳蝶在保育類野生動物名錄列為第一級瀕臨絕種野生動物，已劃定保護區同步維護鳳蝶及其寄主植物台灣檫樹的棲地
37. 九個菌株複製點殖在四種培養基上，根據菌落生長狀況，哪幾個是抗鏈黴素(Streptomycin-resistant)的白胺酸缺陷(Leucine-requiring)菌株？

The following results were obtained from a replica-plating experiment:



- (A) ③⑨ (B) ④⑧ (C) ④⑥⑧ (D) ①②③⑨
38. 以遺傳工程將基因插入 Ti 質體(Plasmid)後，下一個步驟為何？
(A) 將 Ti 質體送入植物細胞表達 (B) 將 Ti 質體送入農桿菌
(C) 剪切(Splicing)質體中的 T DNA (D) 以 Ti 質體轉形(Transformation)大腸桿菌
39. 抗 Methicilin 的金黃葡萄球菌(MRSA)菌株的流佈提高院內感染問題的風險。其抗藥機制為何？
(A) 產生分解抗生素的酵素 (B) 抗生素作用的蛋白質被修飾改變
(C) Porin 突變，讓抗生素不能進入細胞 (D) 利用膜上的幫浦把抗生素送出細胞

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試

生物學 試題

40. 1877 年德國醫生柯霍提出柯霍氏法則(Koch's Postulates)，被用以驗證特定的傳染病或新興疾病的病原微生物，如今發現該法則的應用有些限制，例如不適用於下列何者？
- (A) 結核病(Tuberculosis) (B) 退伍軍人病(Legionellosis)
(C) 出血性大腸桿菌感染 (D) 植物的傳染性病害
41. 幽門螺旋桿菌(*Helicobacter pylori*)感染患者的胃，下列何者錯誤？
- (A) 幽門螺旋桿菌外泌尿素中和胃酸，降低胃蛋白酶的活性
(B) 幽門螺旋桿菌製造大量的氨(Ammonia)，使微棲地的酸性降低，以利生長拓殖
(C) 幽門螺旋桿菌定殖後分泌外毒素，引起胃上表皮細胞發炎
(D) 幽門螺旋桿菌產生以 DNA 為標的之毒素，引發胃癌
42. 核酸指紋技術於下列何者的可應用性較低？
- (A) 個體遺傳差異性比較
(B) 分析親緣演化關係
(C) 院內感染追蹤
(D) 司法案件蒐證
43. 有關遺傳工程運用的接合作用(Conjugation)機制，下列何者最正確？
- (A) 接合作用將 F 因子(F Factor)移轉到另一細胞，改變其遺傳性狀
(B) F 因子移入後插入染色體，干擾染色體的基因
(C) 接合作用藉 F 因子將給予者的基因移轉給接受者
(D) 基因轉出後的細胞凋亡
44. 二倍體有兩套基因，具生存優勢。然而，在下列哪些生物的生活史中有獨立生長的單倍體？
①瘧原蟲 ②黏菌 ③藻類 ④苔類 ⑤蕨類
- (A) ①②③④⑤ (B) ①②③ (C) ③④⑤ (D) ④⑤
45. 高強度運動導致肌肉痠痛，是因為肌纖維未及時獲得足夠的氧氣供應，致使下列何種現象發生？
- (A) 糖解作用受到抑制，葡萄糖分解減緩
(B) 糖解作用產生的丙酮酸積累
(C) 檸檬酸循環(Citric acid cycle, Krebs cycle)產生乳酸
(D) 欠缺電子接受者，電子傳遞鏈受到抑制，產生能量大幅降低
46. 有關藥物成癮增加腦部的報償系統(Reward System)，下列敘述何者最正確？
- (A) 如同飢餓口渴等存活需求不足所增強的動機一樣
(B) 這些藥物作用在周邊神經系統和中樞神經系統
(C) 由藥物誘發而輸入報償系統的訊息被接收致活後，神經元上的動作電位傳遞到軸突末端產生多巴胺
(D) 各種成癮藥物對神經系統的效果不相同，但都參與並強化快樂等迴路，產生追求歡愉的消費，有立即性效應

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試
生物學 試題

47. 下列敘述何者最正確？

- (A) 固氮細菌固定空氣中的氮氣，是生物圈所需氮源的主要來源
- (B) 地球上約八成的植物與外生菌根真菌共生，獲取營養，提高適存力
- (C) 反芻動物主要靠胃中大量的原生蟲所產生的酵素分解食料，提供營養
- (D) 真核生物粒線體的來源，是革蘭氏陽性細菌受內共生作用所形成，其細胞壁結構可以作為線索之一

48. 真菌是一類特殊的生物，有關真菌的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 真菌有多核時期，核分裂而細胞不分裂
- (B) 真菌多數有複雜的生活史，適應多元環境變化，提高適存度
- (C) 真菌均有簡單或複雜的配對型之生殖隔離，以保障子代的遺傳多樣性
- (D) 許多真菌的有性生殖在形成生殖構造時，不是一般細胞分裂，一分为二，而是採行自由細胞形成(Free cell formation)

49. 細胞有細胞骨骼的支撐，細胞骨骼也有調控作用的功能，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 中心體(Centrosome)是細胞骨骼微管的組裝中心
- (B) 動物細胞進行有絲分裂時，中心體在細胞週期的間期複製，發出紡錘絲微管，染色體著絲在微管上，由微管控制染色體的移動
- (C) 動物細胞分裂時，主要靠細胞骨骼中的非著絲點微管使細胞延伸
- (D) 多數植物細胞沒有中心體，細胞膜是微管的組裝中心

50. 脊椎動物的生殖季節與季節光照有關，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 生物節律(Biological rhythm)由內分泌和神經系統調控
- (B) 松果腺有感光細胞或連結視神經，得以感知光線，於夜間釋出褪黑激素(Melatonin)
- (C) 夜晚時間長的季節，褪黑激素分泌量高
- (D) 褪黑激素增加上視叉核(Suprachiasmatic nucleus)的活性，使全身細胞的生物時鐘與自然界的日長同步化

【版權所有，翻印必究】

中國醫藥大學 114 學年度學士後中醫學系入學招生考試生物學試題參考答案

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

【版權所有，翻印必究】

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
生物學	1	此題主要針對的是「哪些環境因子會最可能直接影響陸地生態系的淨初級產量 (NPP)」。 依據 Campbell Biology 12th 在 Chapter 55 之 1297 頁-1300 頁與 Bowman & Hacker 之 Ecology 5th 在 Chapter 20 內容，總初級生產量和淨總初級生產量在生產者面對環境因子部分，主要影響包含大氣 CO₂ 濃度、溫度、降水等因子為主體。 NPP 是植物行光合作用所產生的總能量 (Gross Primary Production, GPP) 扣除植物自身呼吸 (Respiration, R) 的結果： $NPP = GPP (\text{總初級生產量}) - R (\text{植物呼吸})$ 因此，題幹已強調「最可能」，顯示需考慮氣候變遷下具代表性且作用最強的直接因子直接影響 NPP。 選項”(A) 大氣 CO₂ 濃度增加，水分供應未明顯改變”敘述錯誤。 原因：大氣 CO₂ 上升確實可刺激光合作用，這是「CO₂ 濃度效應」。然而，實地測量顯示此種效應受水分、養分、溫度等條件高度限制，尤其在自然生態系，CO₂ 增加對 NPP 的提升通常有限或短暫。相較於溫度與降水劇烈變化，CO₂ 上升在真實氣候變遷背景下對 NPP 的直接影響不是最顯著的因子，影響有限，故不是「最可能直接影響 NPP」的主因。 選項”(B) 年均氣溫上升 3°C、伴隨降水量顯著減少”敘述正確。 原因：此種組合在現今氣候變遷下最為常見、且最具影響性的組合。高溫 + 乾旱會大幅抑制光合作用、提升植物光呼吸成本、導致脫水與生長停滯，是全球多地 NPP 驟降的主因。不僅直接作用於植物代謝，更常導致火災、植被退化、碳釋放增加，進一步負向反饋氣候。因此，在眾多可能的氣候條件中，這組變化最可能直接、大幅改變 NPP。 選項”(C) 生物多樣性顯著提升、環境氣候條件穩定”敘述錯誤 原因：選項敘述的生物多樣性可能促進資源利用效率與穩定性，但影響屬間接性質。在穩定氣候下，這些變化不會顯著改變 GPP 或植物呼吸速率。因此不是「直接且最可能」的氣候相關因子。 選項”(D) 土壤微生物數量下降、氣候條件未發生變化” 原因：微生物的減少可能影響養分循環與植物共生，但並不直接改變光合作用或氣候變項。同樣屬於間接影響 NPP 的因子，非最直接或最顯著者。	維持原答案

【版權所有，翻印必究】

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		<u>此題維持原答案(B)。</u>	
	4	此題設定情境為針對森林生態系中「分解者減少所造成的長期生產力影響」，題幹明確指出要選出對整體生產力影響最顯著的結果，且情境包括細菌與真菌等分解者因污染或土地退化而大幅減少。 依據 Campbell Biology 12th 在 Chapter 55 之 1304 頁-1305 頁與 Bowman & Hacker 之 Ecology 5th 在 Chapter 22 之 496 頁-498 頁內容，分解者如細菌、真菌等是生態系中物質循環的關鍵角色，負責將有機物分解為無機養分如硝酸鹽、磷酸鹽、鉀等，供植物再度利用。若分解者數量大幅下降，將造成包含枯枝落葉累積、無機養分釋放速率降低、土壤養分可用性下降、最終導致植物生長受限、NPP 下降。因此，土壤養分因無分解導致可用性下降而致使植物生長受限而導致 NPP 下降將是最顯著的影響。 選項”(A) 大氣 CO₂濃度下降，因碳釋放減少”敘述錯誤 原因：分解者減少會減少有機質分解速率與異營呼吸作用，的確會導致碳釋放 CO₂ 減少。然而，大氣 CO₂濃度受到全球尺度的碳循環調控，森林內局部變化難以造成「顯著的下降」。而且這影響的是大氣組成，不是「整體生產力」。因此這不是對森林生產力影響「最顯著」的生態結果。 選項”(B) 土壤酸鹼值趨於穩定，有助根系吸收能力”敘述錯誤 原因：分解作用減弱可能會減緩有機酸產生，導致酸化變慢，但這只是副作用之一。然而，養分可利用性比 pH 更直接影響植物初級生產力。此選項與「最顯著影響整體生產力」無直接關聯。 選項”(C) 落葉與枯枝累積量增加，抑制地表植物生長”敘述非最顯著，選項錯誤。 原因：分解者減少會導致落葉枯枝堆積，可能造成地被植物遮蔽、生長受限，此部分主要屬於物理性壓制為主，影響多為次級影響、局部性。而整個森林如喬木層與灌樹木層為主要生產力，因此物理性影響對此部分非主要因素，僅為地被層影響，相關性有限，影響程度不如養分供應中斷造成生產力顯著改變。 選項”(D) 植物初級生產量下降，因無機養分供應受阻”敘述正確 原因：分解者是養分循環的主力，若污染或土地退化導致細菌與真等分解者大幅下降，分解下降或消失將導致土壤中無機氮、磷等關鍵養分的補充會嚴重受阻。養分是限制植物光合作用與成長的關鍵資源。長期下來，將造成植物生長遲緩、淨初級生產量(NPP)下降、生態系碳固定能力下降。這是對整體森林生產力影響最顯著的結果，此選項正確。 <u>此題維持原答案(D)。</u>	維持原答案
	5	此題設計為針對熱帶森林中，物種多樣性與初級生產力之間的正向關係，最可能由什麼生態機制解釋？在題幹已清楚指出「在高多樣性地區發現高初級生產力」，因此要選擇一個最具代表性的生態機制來解釋此因果關係。在生物多樣性與生產力研究中，下列幾個常見機制用以解釋其正相關，包含互補性作用 (complementarity effect)，即不同物種使用不同資源或資源層次，提高整體效率。促進作用 (facilitation)，主要為物種之間正向交互作用，如改善微氣候、促進養分循環。抽樣效應(sampling effect)，此在生物多樣性高時，較有可能出現某些高產能物種。或穩定性與抗擾性提升，即生物多樣性高的系統較穩定，擾動後恢復力強。 選項”(A) 不同植物利用不同類型的光合作用路徑，提高資源分配效率並提升總能量捕獲量”敘述錯誤 原因：在熱帶森林中，絕大多數植物為 C₃植物，而非 C₄或 CAM。光合作用路徑多樣性雖存在，但不是熱帶森林物種多樣性與生產力關係的主要機制。而且光合作用類型與種間互補性無明顯對應。因此，此解釋在熱帶森林的情境下非常不可能。 選項”(B) 多樣性提高後，生物群落中的物種間交互作用增加，促進資源循環並增強	維持原答案

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		生產力”敘述正確 原因：在生物多樣性提高之後，物種間交互作用增加，此選項包含了二個最要的機制，第一為互補性作用，即不同植物根系深度、營養需求或生長速率不同，導致資源利用更全面，減少競爭、提高效率。第二為促進作用，即某些植物能促進土壤微生物活性或固氮，幫助其他植物生長，增強群落整體生產力。同時，土壤微生物相會提高植物所需營養素循環，增進植物對土壤樣份的獲取，在此高生物多樣性系統中，此類正向交互作用會提升資源的循環效率與總體利用率，也提升了 NPP。 選項”(C) 高多樣性環境中，部分弱競爭力物種受到強競爭物種庇護，間接提高初級生產力”敘述錯誤 原因：雖有某些庇護作用如遮蔭、微氣候改善等存在，但此選相敘述更像是生存或定殖相關的解釋，與整體「初級生產力」提升的直接機制較無關。且「弱競爭力物種」本身對總生產力的貢獻不大，庇護其存活未必提升整體 NPP。 選項”(D) 單一優勢物種會在高多樣性生態系中逐漸取代其他物種，使能量捕獲效率穩定，但生態功能多樣性下降”敘述錯誤 原因：此選項敘述的是「多樣性下降」的情境，不符合題幹中「多樣性較高時生產力較高」的觀察。且若單一物種取代其他物種，多樣性應該降低，與題幹之題意矛盾。另外，功能多樣性下降通常會削弱系統效率與穩定性。 <u>此題維持原答案(B)。</u>	
	7	此題組題的設定重點為此突變具有雙效性，即提供病毒抗性讓帶有此突變的個體可以抵抗病毒，但同時降低配子活動力，導致繁殖成功率下降。觀察二地域分別為地區 A 為病毒感染率高，地區 B 為病毒感染率低且穩定。20 年追蹤結果，地區 A 的突變頻率呈現上升，5%→12%→20%→26%→30%，地區 B 的突變頻率無明顯上升，甚至下降，5%→6%→7%→6%→5%。二地區皆顯示在調查年度增加或是減少的百分比皆不是穩定，如地區 A 的突變頻率變動為→7%→8%→6%→4%的變動情形，地區 A 的突變頻率變動為→1%→1%→-1%→-1%的變動情形。 選項”(A)兩地區突變頻率的變化均由基因漂變主導，不受環境壓力的影響”敘述錯誤 原因：若為基因漂變，兩地區應該出現隨機、非在 A 地區呈現上升，B 地區呈現無明顯變動情形。從表資料可知，地區 A 突變頻率呈現上升，地區 B 則些微上升或下降，顯示天擇作用強烈，包含正向之對病毒抗性和負向之配子活動力低。因此非隨機的基因漂變所能解釋。 選項”(B)此突變在地區 A 和地區 B 的頻率變化趨於穩定，可能形成選擇平衡狀態”敘述錯誤 原因：地區 A 的突變頻率仍呈現上升，未見平衡狀態。地區 B 的突變頻率也未穩定，呈現些微上升或略降情形。沒有證據顯示兩者都進入「穩定平衡」。 選項”(C)此突變具一般適應性，因病毒感染與環境不相關，其頻率皆趨於上升”敘述錯誤 原因：顯然病毒感染與突變有關，且為地區差異的關鍵變數。突變在地區 B 之病毒感染低地區沒有顯著上升或下降，因此否定「具一般適應性」的說法。顯示此突變的適應性取決於環境背景。 選項”(D)此突變在地區 A 提供病毒抵抗力，受正向天擇促進，地區 B 因環境穩定，受負向天擇影響’敘述正確 原因：地區 A 顯示為病毒感染率高，因此此抗性突變提供生存優勢，其正向天擇的效應強過降低配子活動力的負向天擇效應，因此調查結果增加突變頻率，觀察結果為受到受正向天擇促進，而在地區 B 顯示為感染率低，突變的繁殖缺陷成為主要選擇壓力，抵銷了抗性突變提供生存優勢，因此由負向天擇主導此突變頻率變化，此部分符合演化理論與觀察結果。	維持原答案

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		<u>此題維持原答案(D)。</u>	
	8	此題組題的設定重點為此突變具有雙效性，即提供病毒抗性讓帶有此突變的個體可以抵抗病毒，但同時降低配子活動力，導致繁殖成功率下降。觀察二地域分別為地區 A 為病毒感染率高，地區 B 為病毒感染率低且穩定。20 年追蹤結果，地區 A 的突變頻率呈現上升，5%→12%→20%→26%→30%，地區 B 的突變頻率無明顯上升，甚至下降，5%→6%→7%→6%→5%。二地區皆顯示在調查年度增加或是減少的百分比皆不是穩定，如地區 A 的突變頻率變動為→7%→8%→6%→4%的變動情形，地區 A 的突變頻率變動為→1%→1%→-1%→-1%的變動情形。 第 8 題是針對此突變在「病毒感染壓力」下，其演化動態最合理的演化機制是什麼？題幹已經清楚說明為針對病毒感染壓力的情境下進行。 選項”(A) 突變在地區 A 提供顯著的病毒抗性，天擇強化其基因表現，儘管存在繁殖缺陷”敘述錯誤 原因：選項中前半”突變在地區 A 提供顯著的病毒抗性”此部分因地區 A 為高感染區域，此部分敘述無誤。但是後段”天擇強化其基因表現，儘管存在繁殖缺陷”此部分病毒感染是屬於環境壓力，原來此具有抗性突變的個體在此情境下具有比其他基因型較高的適合度(Fitness)而被篩選後被動留存，導致在基因庫的頻度增加，而非選項敘述的”天擇強化其基因表現”。 選項”(B) 突變在地區 B 因感染壓力低且穩定，負向天擇逐步淘汰，繁殖限制加劇頻率下降”敘述錯誤 原因：地區 B 的族群在新突變的頻度部分，呈現些微上升或下降，主要為 B 地區並非無感染現象存在，僅是感染率低，因此包含正向之對病毒抗性和負向之配子活動力低同時作用力大致相等而導致抵銷，但不表示是「加劇」而只是缺乏優勢。 選項”(C) 突變在感染環境形成適應性多型性，顯示抗性基因在族群中受到平衡性天擇而維持”敘述正確 原因：地區 A 顯示為病毒感染率高，因此此抗性突變提供生存優勢，其正向天擇的效應強過降低配子活動力的負向天擇效應，因此調查結果增加突變頻率，觀察結果為受到受正向天擇促進，而在地區 B 顯示為感染率低，突變的繁殖缺陷成為主要選擇壓力，抵銷了抗性突變提供生存優勢，因此由負向天擇主導此突變頻率變化，此二地區在機制上皆存在正向與負向天擇作用而持續，相互抵銷後才是此突變頻度變動的觀察結果，因此，呈現適應性多型性(adaptive polymorphism)，即在不同選擇壓力下，族群中保有兩種基因型，各自適應不同條件。即在病毒多的地方(地區 A)，帶有突變的個體具有優勢。在病毒少的地方(地區 B)，未突變的個體有繁殖優勢。此現象是作用機制上屬於平衡性天擇(balancing selection)，能在族群內維持遺傳變異，解釋突變未完全固定或消失。此是跨地區整體演化模式的最佳解釋。 選項”(D) 地區 A 的突變頻率增加主要由環境壓力驅動，地區 B 因基因漂變使表現隨機下降”敘述錯誤 原因：此選項在”地區 A 的突變頻率增加主要由環境壓力驅動”的解釋尚可接受，但在”地區 B 因基因漂變使表現隨機下降”的部分，地區 B 則些微上升或下降，顯示天擇作用強烈，包含正向之對病毒抗性和負向之配子活動力低。因此非隨機的基因漂變所能解釋。 <u>此題維持原答案(C)。</u>	維持原答案
	9	此題針對的重點在於如何最有效地長期維持熱帶破碎化森林的生物多樣性，並減緩其邊際效應。題幹已清楚指出邊際效應包括光照增加、微氣候改變、入侵種入侵等問題，這些因子皆會導致物種多樣性下降，尤其是在森林邊緣。依據 Campbell Biology 12th 在 Chapter 56 之 1327 頁與 Bowman & Hacker 之 Ecology 5th 在 Chapter 24 之 552 頁-554 頁內容，熱帶地區的森林破碎化(fragmentation)會切割棲地，使得	維持原答案

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		物種隔離、遷移受阻，導致基因交流中斷、局部族群滅絕風險升高。而邊際效應(edge effect)是指森林邊緣與開放地帶交界處，因環境條件改變而造成的生態壓力。有效策略需能兼顧空間連結性、族群動態穩定性與微氣候調節。 選項”(A) 建立生態廊道連結破碎化森林區塊，強化物種遷移與基因交流，維持群落穩定性”敘述正確 原因：生態廊道(ecological corridors)是連接破碎棲地的長期策略，能夠促進物種遷移與基因交流，降低近親繁殖與局部滅絕風險。可增強族群復原力與整體群落穩定性。有助於原生物種重新拓殖，自然恢復多樣性。同時，廊道也能緩衝部分邊際效應，是空間尺度上的根本解法。因此，此策略被認為是最有效的長期解法。 選項”(B) 在邊際區域設置人工遮蔭或綠籬結構，降低光照與風速影響，減緩當地微氣候變化”敘述結果效果有限，非最有效錯略，此選項錯誤。 原因：此部分主要針對邊際效應的「微氣候變化」之局部緩解作業方式與策略。能減緩溫度波動、風速、光照強度，有助於保護某些邊緣敏感物種。然而，此方法僅是被動的微環境調節，無法解決根本的隔離與基因流阻斷問題。因此，此方式雖有助益，但非「最有效」方法。 選項”(C) 定期引入原生物種至邊際區域，以恢復當地生態功能，並提升物種豐富度”敘述為短期補救措施，非最有效錯略，此選項錯誤。 原因：人工引入原生物種雖可暫時補充物種數量，但是無法徹底解決棲地破碎與基因交流中斷的問題。若如微氣候惡化、入侵種干擾等環境壓力未解除，引入種仍會造成存活失敗的可能。長期而言，自然遷移與繁殖機制應該更為關鍵。因此，此策略適合作為輔助修復，但非「最有效」方法。 選項”(D) 增加森林核心區面積比例，以減少邊際區域佔比，並提升內部棲地連續性”敘述錯誤 原因：理論上增加核心區是減少邊際效應最直接方式，能提升棲地品質與穩定性。然而，此題題幹已清楚說明為”熱帶地區的破碎化森林邊際區域”而非為破壞或開發地區，已受限於土地使用現實而與題幹衝突，即已開發的熱帶地區如農地、牧場等，破碎化森林已存在，即已無法擴大核心區面積，此方式需要在開發之前已完成相關評估才有所助益，且通常不易執行。 此題維持原答案(A)。	
	12	此題幹已清楚說明重點在於解析 DNA 序列完全相同的兩個哺乳類個體，在不同營養條件下卻表現出免疫基因的差異，且這種差異可遺傳至下一代。此種現象是典型的表觀遺傳學(epigenetics)現象。依據題幹關鍵線索已說明包含(1)DNA 序列無差異，此部分已清楚排除所有需要 DNA 突變或重組的機制。(2)基因表現差異，顯示出轉錄活性不同與轉譯差異。(3)可以遺傳到下一代，此部分涉及到某種可遺傳但非序列改變的機制。(4)營養不良引發變化，此部分即為表現差異與環境有關。這些線索已經清楚指出這完全符合「表觀遺傳修飾(epigenetic modification)」的特徵，包含基因序列不變、表現會改變、可由環境引起、某些情況下可跨代遺傳。 選項”(A) 染色體易位造成基因調控異常”敘述錯誤 原因：染色體易位是結構性基因突變，會導致某些基因進入異常表現位置，這需要 DNA 結構發生改變，與題幹明確指出的「DNA 序列完全相同」矛盾。 選項”(B) DNA 損傷修復不完全導致此基因功能缺失”敘述錯誤 原因：此會導致 DNA 序列缺損或突變，是標準的遺傳性缺陷，但題幹指出兩者序列完全相同。而且此機制多與病理狀態有關，不太可能由「營養不良」這類可逆性環境因素造成並遺傳下去。 選項”(C) 突變導致特定轉錄因子產生功能喪失變異”敘述錯誤 原因：此同樣涉及 DNA 序列的變化，即突變發生，與題幹條件矛盾。同時，若是突變，應該是單向固定的差異，不會因為營養環境不同而產生。 選項”(D) 表觀遺傳修飾導致基因啟動子甲基化程度改變”敘述正確	維持原答案

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		<u>此題維持原答案(D)。</u>	
	18	此題目的設計重點在於依據所給予的表格資訊進行判讀，此題針對在不同 pH 條件下，糖解作用(glycolysis)與乳酸累積的關係。重點是在比較條件 A”pH 7.4 時在無氧狀態”和條件 B”pH6.5 時在無氧狀態”的實驗結果，依據題幹所附表格資料顯示，條件 B 相較於條件 A，pH 值更低(6.5 vs 7.4)，顯示在酸性環境中細胞反應可能發生改變。雖然條件 B 的糖解速率降低(150 vs 200 nMol/min)，乳酸濃度卻明顯升高(15 vs 10 mM)，顯示乳酸的生成與丙酮酸代謝有關。即雖然條件 B 的糖解速率降低 (150 vs 200 nMol/min)，乳酸濃度卻明顯升高 (15 vs 10 mM)，表明乳酸的生成與丙酮酸代謝有關。乳酸濃度在 B>A，但糖解速率在 B<A，所以不是糖解速度變快才乳酸變多，即已排除簡單的速率效應，此題目的問題是「最能合理解釋 B 條件乳酸濃度高於 A」。 選項”(A)低 pH 值增加糖解作用的速率，導致乳酸累積增加”敘述錯誤 原因為觀察數據：B 的糖解速率為 150 nMol/min，小於 A 的 200 nMol/min，即低 pH 沒有加速糖解作用，反而可能抑制酵素活性，所以乳酸增加不是因為糖解變快，此部分與觀察結果矛盾。 選項”(B)低 pH 值誘導細胞膜通透性改變，促進乳酸外排效率降低”敘述錯誤 原因：雖然乳酸可經由膜蛋白如 MCT 排出，酸性可能影響其活性，但是在題幹中沒有提供膜通透性的相關資訊，同時也無實驗證據顯示乳酸外排失調，此部分屬於推測性結果，無法由題幹給予的資訊獲得，因此無實證支持，非最佳選項。 選項”(C) 低 pH 值影響酵素活性，降低乳酸的代謝速率，導致濃度升高”敘述錯誤 原因：依據附表資料可推論在無氧條件下，乳酸幾乎不被代謝，因為缺乏氧氣進行乳酸氧化，所以乳酸濃度主要取決於其生成速率與排出，而非被「代謝掉」，此選項邏輯混亂，不符合細胞代謝機制。 選項”(D) 低 pH 值加速糖解產物的丙酮酸向乳酸轉化，提升乳酸濃度”敘述正確 原因：在無氧環境中，丙酮酸需轉化為乳酸以再生 NAD⁺，維持糖解作用，可推測相關酵素如乳酸去氫酶 (lactate dehydrogenase, LDH) 活性會受到 pH 影響，在偏酸環境中，LDH 活性會傾向加速將丙酮酸還原為乳酸，因此即使糖解速率略降，丙酮酸幾乎全轉為乳酸，使乳酸濃度升高，此選向符合觀察數據與相關生理機制，是最合邏輯的推論 <u>此題維持原答案(D)。</u>	維持原答案
	19	C₄植物與 CAM 植物都演化出某種方式來減少光呼吸的影響（光呼吸會降低光合作用效率）。這兩者都使用了 PEP carboxylase 固定 CO₂，形成 C₄酸（如蘋果酸或草酰乙酸），再釋放 CO₂供 Calvin cycle 使用，但差異在於空間或時間上的分隔。 選項 ”(A) C₄和 CAM 植物皆以蘋果酸形式儲存 CO₂，因此其能量消耗與糖產相同” 敘述錯誤 原因：雖然兩者都會形成蘋果酸或草酰乙酸作為中間儲存 CO₂的形式，但 C₄植物要在兩種不同細胞間（葉肉細胞與維管束鞘細胞）進行物質轉移。CAM 植物則是在同一細胞中，藉由晝夜週期區分兩階段進行。CAM 植物因為需在夜間打開氣孔，儲存 CO₂，白天再進行脫羧，會有額外的儲存與調控成本。雖然能量需求都高於 C₃植物，但兩者的能量消耗並不相同，也不代表糖產量一樣。 選項 ”(B) C₄植物在白天以 PEP carboxylase 固定 CO₂，CAM 植物在夜間以 RuBisCO 固定 CO₂” 敘述錯誤 原因：C₄植物在白天由 PEP carboxylase 在葉肉細胞固定 CO₂形成 C₄酸，再送到維管束鞘細胞釋放 CO₂由 RuBisCO 進行 Calvin cycle。CAM 植物則在夜間以 PEP carboxylase 固定 CO₂，形成蘋果酸儲存在液泡中，白天關閉氣孔後再由 RuBisCO 進行 Calvin cycle。因此，CAM 植物在夜間不是用 RuBisCO 固定 CO₂，而是用 PEP	更正答案為 (D)

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		carboxylase。 選項”(C) C₄和 CAM 植物均經由 CO₂濃縮機制增加 RuBisCO 的效率，完全避免光呼吸發生”敘述錯誤。 原因：雖然兩者皆有 CO₂濃縮機制，目的是增加 RuBisCO 附近的 CO₂濃度，減少其與 O₂結合（即減少光呼吸）。但“完全避免”光呼吸是不正確的說法。濃縮 CO₂可以顯著降低光呼吸，但 RuBisCO 本身還是有可能與 O₂作用。在某些極端情況下（如極高溫），光呼吸仍可能發生。 選項“(D) C₄植物在不同細胞類型中分隔 CO₂固定與卡爾文循環，CAM 植物則在同一細胞中時間上分隔兩個階段進行”敘述正確 原因：C₄植物的典型特徵是空間分隔，在葉肉細胞由 PEP carboxylase 固定 CO₂形成 C₄酸。在維管束鞘細胞則進行脫羧釋放 CO₂，供 RuBisCO 進行 Calvin cycle。 CAM 植物則是時間分隔，夜間時候，氣孔打開，PEP carboxylase 固定 CO₂，儲存為蘋果酸。白天時，氣孔關閉，蘋果酸脫羧釋放 CO₂，進行 Calvin cycle。 <u>此題原公告答案(C)為誤植，正確答案為(D)。</u>	
	25	植物的根在好氧土壤吸收的氮源以硝態氮為主，在較厭氧或酸性土壤吸收銨態氮為主。最重要的氮源是硝態氮。 <u>此題維持原答案為(B)。</u>	維持原答案
	27	在新陳代謝中，胺基酸、碳水化合物、甘油和核苷酸都是直接經由糖解作用分解，這些作用都是可逆反應，也就是在糖解作用的中間產物可以生合成這些成分。此外，脂肪酸和有些胺基酸由 Acetyl CoA、檸檬酸循環中的中間產物如 Oxaloacetic acid 和 α-ketoglutarate 可以合成有些胺基酸，或衍生物再行轉換合成相關分子。但是與多糖、脂肪、胺基酸和核苷酸的生合成都直接相關的途徑是糖解作用。 <u>此題維持原答案(A)。</u>	維持原答案
	29	電子傳遞鏈在粒線體的內膜上將內膜內的質子幫浦至內膜外，內膜外是內膜和外膜之間的膜間腔。 <u>此題維持原答案(C)。</u>	維持原答案
	32	根據生物學家以分子數據建構的生物演化樹，在題幹所列生物類群中，動物類群與真菌類群先有共同祖先，演化距離最近。目前上推所獲動物的祖先是一原生動物，但是現生動物類群與現生原生動物演化距離比真菌類遠。 <u>此題維持原答案(C)。</u>	維持原答案
	34	真菌都是異營性，許多真菌為共生者，包括互利共生、片利共生、中性共生和寄生者，包括絕對寄生，有非分解者。 <u>此題原公告答案(C)為誤植，正確答案為(B)。</u>	更正答案為(B)
	35	出血性大腸桿菌菌株由志賀氏桿菌水平基因轉移獲得產生志賀毒素的能力，與一般大腸桿菌致病機理不同，施用抗生素使毒素量增加，因此，不能用抗生素。靠抗生素治療是錯誤的。 <u>此題維持原答案(D)。</u>	維持原答案
	38	以 Ti 質體轉殖植物，主要的應用是將轉殖的基因插入 Ti 質體送入農桿菌後，藉農桿菌感染植物後產生轉基因植物。 <u>此題維持原答案(B)。</u>	維持原答案
	39	抗 Methicilin 的金黃葡萄球菌(MRSA)菌株產生抗 Methicilin 的機制為抗生素作用的蛋白質被修飾改變。 <u>此題維持原答案(B)。</u>	維持原答案
	40	<u>此題原公告答案(B)為誤植，正確答案為(D)。</u>	更正答案為(D)
	42	核酸指紋技術應用在各個領域，適宜用在相同指紋樣本的辨識和不同指紋樣本的舉證。例如：比較個體核酸指紋顯示的遺傳相似度可以應用在親子鑑定，核酸指紋可供院內傳染病學調查和研究使用(例如金黃葡萄球菌和銅綠假單胞桿菌或其他常見院內感染微生物等)，種內一致性高的核酸指紋用在動植物物種鑑別，有助非法走私舉證。但是核酸指紋的訊息量較不足以作為生物親緣的演化分析，仍以核酸序列分析為宜。 <u>此題維持原答案(B)</u>	維持原答案
	43	接合作用(Conjugation)機制的流程，先將 F 因子移轉給接受者(不是接合作用所移轉	維持原答案

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		遺傳性狀基因的表現者)，使接受者成為高頻重組細胞(high frequency of recombination cell, Hfr cell)，作為有能力由插入染色體的 F 因子帶著基因傳送給下一個接受者的給予者，改變接受者的遺傳性狀和基因表現，而轉出基因的細胞仍為高頻重組細胞(Hfr cell)，不會因而凋亡。 <u>此題維持原答案(C)。</u>	
	44	瘧原蟲是動物性寄生蟲，生活史在人和瘧原蟲宿主體內進行，以單倍體為生活史中的優勢，只有產生配子體(仍是單倍體)進入瘧蚊體內發育成配子後受精成受精卵成為二倍體，隨即減數分裂成單倍體。黏菌、藻類、苔類和蕨類都有獨立生長的單倍體，黏菌有單倍體的變形蟲體，藻類有單倍體藻體，苔類和蕨類的配子體都是獨立生長的單倍體。 <u>此題維持原答案(A)。</u>	維持原答案
	45	肌纖維未及時獲得足夠的氧氣供應，糖解作用繼續分解葡萄糖產生丙酮酸，丙酮酸未累積，而是行發酵作用還原成乳糖，乳糖累積，使肌肉痠痛。由於欠缺電子接受者氧氣，使電子傳遞鏈受到抑制，檸檬酸循環也受到抑制，未能進行高產能效率的有氧呼吸，只有低產能效率的無氧發酵作用，使產生能量大幅降低。 <u>此題維持原答案(D)。</u>	維持原答案
	46	各種成癮藥物對神經系統的效果不相同，但增加腦部的報償系統，都參與並強化快樂等迴路，產生追求歡愉的消費，有立即性效應。 藥物成癮增加腦部的報償系統(Reward System)，這些藥物主要作用在中樞神經系統，由中樞神經系統繼而影響周邊神經系統和神經傳導物質的調節。(B)不是最正確的答案。 藥物成癮，各類藥物誘發而輸入報償系統的訊息被接收致活後，神經元上的動作電位傳遞到軸突末端均會產生多巴胺；然而古柯鹼、安非他命等藥物成癮增加腦部報酬系統，使得神經元上的動作電位傳遞到軸突末端產生多巴胺並抑制多巴胺回收，各種藥物對多巴胺有多元複雜的影響。(C)不是最正確的答案。 <u>此題原公告答案(C)為誤植，正確答案為(D)。</u>	更正答案為 (D)
	47	自然生態中，自由生長或共生的固氮細菌所固定大氣中的氮氣是生物圈中主要氮源。 <u>此題維持原答案(A)。</u>	維持原答案
	48	(A) 真菌有多核時期，例如接合菌的營養生長菌絲為多核、壺菌的菌體或孢子囊具多核時期。子囊菌和擔子菌在形成有性生殖孢子前有短暫的多核時期。 (C) 真菌的有性世代有異絲型和同絲型。異絲型真菌有簡單或複雜的配對型之生殖隔離，以保障子代的遺傳多樣性；同絲型真菌的單一菌株可以行有性生殖，沒有配對型之生殖隔離。另有許多真菌在自然界中沒有有性生殖。本答案錯誤。 (D) 許多真菌的有性生殖在形成生殖構造時，例如接合菌的根霉菌絲形成配子囊到原生質融合成為接合孢子囊的過程中，細胞數目未增加，內部進行核分裂成多核時期，經配對核融合減數分裂到接合孢子發芽形成孢子囊形成孢子時，內部多核才進行自由細胞形成。子囊菌在子囊果的發育階段，配子時期核融合到子囊孢子成熟過程中，以多核狀態受子囊保護，到後期進行自由細胞形成，原生質分割形成孢子(Cambell 課本的 <i>Neurospora crassa</i> 生活史)，擔子菌有性生殖形成擔子果時，其中最重要的擔子和擔孢子的發育也是自由細胞形成(Cambell 課本的菇類生活史) <u>此題維持原答案(C)</u>	維持原答案
	49	(D) 多數植物細胞沒有中心體，細胞核膜是植物微管的組裝中心，不是細胞膜。本答案錯誤。 (B) 動物細胞進行有絲分裂的過程，中心體在細胞週期的間期複製，之後(前期 prophase)發出紡錘絲微管，(前中期 prometaphase)染色體著絲在微管上。微管上染色體的著絲處稱為著絲點，染色體移動由微管縮短控制，著絲點本身不具移動能力。 (C) 動物細胞分裂時，控制染色體移動的是著絲點微管(kinetochore microtubule)的縮短，控制細胞本體延伸的是非著絲點微管(nonkinetochore microtubule)的延長。	維持原答案

科目	題號	釋 疑 答 覆	釋疑結果
		<u>此題維持原答案(D)。</u>	
	50	關於選項(B)，從脊椎動物可以觀察到松果腺的進化。鯊魚、七鰓鰻、一些種類的硬骨魚、兩棲類和爬蟲類等較低階的脊椎動物有具感光細胞的松果腺；哺乳動物等較高階的脊椎動物的松果腺連結視神經。藉此，各演化位階的脊椎動物的松果體以不同的途徑感知光線，根據光照和季節性的白天長度，松果腺調節所合成褪黑激素的分泌量。松果腺在黑暗中合成與分泌褪黑激素，所以，冬季長夜分泌的褪黑激素分泌量較高，藉此，褪黑激素調控動物每天或季節性的生物時鐘，使全身細胞的生物時鐘與自然界的日長同步化，也與生殖的季節性調控有關。(B) 選項正確。 Cambell 課本描述較高量的褪黑激素似乎是降低上視叉核(Suprachiasmatic nucleus)神經元的活性，調節成短日照季節的生物時鐘，或夜晚的生理時鐘，而非選項(D)描述的增加其活性，因此選項(D)錯誤，答案為(D)。 有申請釋疑提出 Arendt, J., & Aulinas, A. (2022). Physiology of the Pineal Gland and Melatonin. In K. R. Feingold (Eds.) et. al., Endotext. MDText.com, Inc. 文獻指出，在高階的脊椎動物中，光線透過 retinal ganglion cell 將訊息傳至 SCN，而 SCN 近一步將訊息傳至 PVN 最終將訊息傳至松果腺，光線使 SCN 活性增加，影響褪黑激素的作用，SCN 藉光線調節一天晝與夜的活動力。兩份文獻分別提出 SCN 對松果腺產生的激素和激素降低 SCN 的活性的負面調控，讓我們對 SCN 和松果腺之間的機制了解越來越多。不影響選項(D)的錯誤。<u>此題維持原答案(D)。</u>	維持原答案

醫
護

【版權所有，翻印必究】

生物學

曾正(曾蘇賢)老師提供

中國從中生物

學子

1. 影响陆地生态系统 NPP 的
因子为 (1) 阳光 (伴随 Temp)
(2) 雨量

命中生态学：生态学种类

2. 中等体型不是有优势，故为
disruptive selection

命中演化论：选择种类

3. K 选择物种：子代表自少，成熟时间长，
且寿命长

命中生态学：生命史

6. 鲸鱼有無功能的後肢，为祖先是
留下的結構，已经失去功能
故为 vestigial structure

命中演化论：演化证据

10. C_4 二種植物的精子有鞭毛。
故需依賴水

命中植物分類學：苔 蘚/蕨類

19. C_4 植物以空間分隔，而 CAM 植物
以時間分隔來抗蒸呼吸

命中生物能量學：葉綠體

25. 生產者所需的氮源為 NH_4^+ 及 NO_3^- ，
以 NO_3^- 為最重要

命中植物生理學：植物養分

27. Glycolysis 的中间物可進行
多糖、脂肪、胺基酸及核苷酸合成

命中生物能量學：糖解

28. 森林食物中毒害是因邦克列酸
作用使 ATP 無法送出粒線體

命中總復習筆記(生物能量學)

32. 與動物演化最近的生物為
fungi

命中生物學基本概念

33. 生物多細胞演化最依賴

細胞粘附和細胞間通訊

命中動物生理學：胚胎發育

34. 所有真菌皆為異營生物

命中生物分類學：真菌

38. Ti 質體被基因插入

後，下個步驟為，將 Ti plasmid

送入根瘤土壤桿菌

命中植物生理學：轉基因植物

41. 幽門螺旋桿菌無法分泌

尿素，而是具有 urease

命中動物生理學：消化系統

44. 真菌 (1h)

黏菌 (1h) 狀態存在

藻類 (1h)

苔類 (1h)

蕨類 (1h)

命中生物分類學：原生生物、植物