

注
意
事
項

1. 選擇題答案請以 2B 鉛筆作答於電腦答案卡，寫在本試題紙上不予計分。
2. 本試題必須隨同電腦答案卡一併繳交。

選擇題（單選題，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，請選擇最合適的答案）

1. 當一族群中發生遺傳漂變(genetic drift)後，最可能導致下列哪種現象？
 - (A) 在族群內失去遺傳變異
 - (B) 在許多基因座增加異合度(heterozygosity)
 - (C) 在族群間遺傳分化降低
 - (D) 在特定的基因中突變率降低
 - (E) 呈現 Hardy-Weinberg 平衡
2. 泛素(ubiquitin)屬於一種蛋白質輔因子(cofactor)，主要參與下列何者？
 - (A) 訊息 RNA 轉錄本(mRNA transcript)的降解作用
 - (B) 訊息 RNA 前體分子的差異性剪接(differential splicing)
 - (C) 細胞骨架的建構
 - (D) 成熟的訊息 RNA 在細胞質中選擇性運輸作用(selective transport)
 - (E) 蛋白質的降解作用
3. 在一穩定族群中分析單一微衛星體基因座 SSR，得到了 6 個不同的等位基因與頻度如下：SSR1 頻度為 0.05、SSR2 頻度為 0.05、SSR3 頻度為 0.10、SSR4 頻度為 0.10、SSR5 頻度為 0.30、SSR6 頻度為 0.40。在此微衛星體基因座異型合子頻度的總和最接近下列哪一數值？
 - (A) 0.118
 - (B) 0.275
 - (C) 0.485
 - (D) 0.725
 - (E) 0.882
4. 有關密碼子使用偏移(codon bias)的敘述，下列何者正確？
 - (A) 某些 tRNA 數量較其它種類更豐富
 - (B) 某些密碼子較其它種類更具有選擇性偏愛
 - (C) 並非所有的非同義置換(nonsynonymous substitutions)都是中性的
 - (D) 某些密碼子較其它種類早演化出現
 - (E) 隨著時間的推移會帶來極大的分化
5. 下列哪種酵素是粒線體執行其生理生化功能所必需？
 - (A) 細胞色素氧化酶(cytochrome oxidase)
 - (B) 氨醯化合成酶(aminoacyl synthetase)
 - (C) 環己亞胺(cycloheximide)
 - (D) 酯酶(esterase)
 - (E) 己糖激酶(hexokinase)
6. 因 DNA 組蛋白複合物的改變而增加轉錄的活性，被稱為下列何種作用？
 - (A) 基因調控
 - (B) 核小體的形成
 - (C) 染色質重塑
 - (D) DNA 甲基化
 - (E) 誘導突變
7. 在粒線體進行轉錄而生成的訊息 RNA，會在下列何處進行轉譯？
 - (A) 細胞膜
 - (B) 葉綠體
 - (C) 細胞質
 - (D) 細胞核
 - (E) 粒線體

8. 在一假設人類族群的 MN 血型中，2000 個體的外表型中，M 型血有 426 人、MN 型血 1024 人和 N 型血 550 人，則 M 等位基因的頻度為何？
 (A) 0.213 (B) 0.275 (C) 0.469 (D) 0.512 (E) 0.531
9. 致弱子區域(attenuator region)的核苷酸序列，具有下列哪種特性？
 (A) 含有終止位置(termination site)的特性
 (B) 含有同源序列的 RNA 轉錄本(RNA transcript)之觸發性降解作用
 (C) 與轉錄靜默蛋白 Polycomb Group 蛋白間的交互作用
 (D) 調節乳糖操縱組(*lac operon*)的轉錄
 (E) cAMP-CRP 複合物的結合位點
10. 有關基因表達的敘述，下列何者正確？
 (A) 在真核生物中，基因只能生合成一種訊息 RNA
 (B) 在轉錄所發生的錯誤，由 RNA 聚合酶進行校正
 (C) 基因型(genotype)的改變都會導致外表型(phenotype)的改變
 (D) 訊息 RNA 與核糖體結合的位置位於訊息 RNA 的 3' 端末端位置
 (E) 第二輪轉錄可以在第一輪轉錄完成前即開始進行
11. 基因型變異與總外表型變異的比率被定義為下列何者？
 (A) 廣義遺傳率(Broad-sense heritability)
 (B) 遺傳分化(genetic differentiation)
 (C) 近親繁殖係數(inbreeding coefficient)
 (D) 狹義遺傳率(Narrow-sense heritability)
 (E) 天擇係數(selection coefficient)
12. 視網膜母細胞瘤蛋白(retinoblastoma protein)可以控制下列何者的進行？
 (A) 同源染色體的配對 (B) 細胞週期因子 D (cyclin D)的表達
 (C) 中心體複製 (D) 從 G1 時期過渡至 S 時期
 (E) 同源染色體的互換
13. 紫外線破壞 DNA 結構，主要是因為造成下列哪種現象？
 (A) 烷基化 DNA (B) 形成嘌呤二聚體 (C) 形成嘧啶二聚體
 (D) 去嘌呤化 DNA (E) 去嘧啶化 DNA
14. 分析自然降雨中的成分，下列哪一項含量比例最高？
 (A) 硫酸(sulfuric acid) (B) 硝酸(nitric acid) (C) 鹽酸(hydrochloric acid)
 (D) 蟻酸(formic acid) (E) 碳酸(carbonic acid)
15. 有關花朵雌蕊的敘述，下列何者正確？
 (A) 用來抵禦昆蟲的結構 (B) 具有單一心皮或一群融合的心皮
 (C) 產生花粉的地方 (D) 一群花絲的總稱
 (E) 用來吸引昆蟲的結構
16. 下列哪種環境物質是最有可能影響脊椎動物的生殖功能？
 (A) 二氧化硫 (B) 雙酚 A (bisphenol A) (C) 氟利昂(freon)
 (D) 二氧化氮 (E) 汞

17. 在生物碎屑中所含有的氮，需要經過下列哪種作用後，始可讓植物吸收使用？
(A) 固氮作用(nitrogen fixation) (B) 脫硝作用(denitrification)
(C) 去礦化作用(demineralization) (D) 分解作用(decomposition)
(E) 化學風化作用(chemical weathering)
18. 假設牛的同化效率(assimilation efficiency)為 10%，生產效率(production efficiency)為 20%，則一頭牛吃 50 公斤的乾草，此牛的生物量(biomass)預期將增加多少？
(A) 200 公克 (B) 500 公克 (C) 1000 公克 (D) 2000 公克 (E) 10000 公克
19. 由嫩枝頂端從上向下運輸是植物生長素在植物體流動的方向，此現象稱之為下列何者？
(A) 雙極性運輸 (B) 單極性運輸 (C) 非極性運輸
(D) 三極性運輸 (E) 偶極性運輸
20. 有關動物的身體和恆定作用(homeostasis)的敘述，下列何者正確？
(A) 心肌可自主控制(voluntary control)
(B) 一器官僅具有單一類型的組織
(C) 滲透作用時，水從較高的溶質濃度區域移至較低溶質濃度區域
(D) 在人體內大部分的水是存在於細胞內的液體空間(fluid compartment)
(E) 骨骼肌無法自主控制(voluntary control)
21. 在脊椎動物的神經肌肉接頭(neuromuscular junctions)所釋放的神經傳遞物質(neurotransmitter)以下列何者為主？
(A) 乙醯膽鹼(acetylcholine) (B) 血清素(serotonin) (C) 腎上腺素(epinephrine)
(D) γ -胺基丁酸(GABA) (E) 內啡肽(endorphins)
22. 神經網是一種神經系統的類型，下列哪種生物的神經傳遞以此類型為主？
(A) 水母 (B) 蝗蟲 (C) 蚯蚓 (D) 招潮蟹 (E) 蜥蜴
23. 下列何者最能呈現脊椎動物的中樞神經系統？
(A) 神經節(ganglia) (B) 脊神經(spinal nerve) (C) 在體內所有的神經
(D) 由感受器起源的神經 (E) 大腦(brain)和脊髓(spinal cord)
24. 有關動物感覺系統的敘述，下列何者正確？
(A) 溫度感受器(thermoreceptors)只分佈在體表的皮膚上
(B) 脊椎動物的視桿細胞(rods)和視錐細胞(cones)與視網膜(retina)神經節細胞(ganglion cells)直接接觸
(C) 視桿細胞(rods)和視錐細胞(cones)在接收刺激時產生去極化現象
(D) 鹹味的感知發生在舌尖的味蕾(taste bud)
(E) 當飢餓時，味覺和嗅覺的感官會增強
25. 三酸甘油酯以下列哪種型態進入血液循環中？
(A) 脂蛋白(lipoproteins) (B) 微脂粒(micelles) (C) 乳糜微粒(chylomicrons)
(D) 脂質體(liposome) (E) 脂肪球(fat globules)
26. 水域中的下列何種物質會因為藻華(algal blooms)而嚴重耗減？
(A) 氧氣 (B) 氮氣 (C) 磷 (D) 鈣 (E) 二氧化碳

27. 使用下列不同波長的 LED 燈源，何者最適合植物工廠使用，以達到節能的目標？

- (A) 100~200nm (B) 200~300nm (C) 300~400nm
(D) 400~500nm (E) 500~600nm

28. 下列有關海綿動物的敘述，何者錯誤？

- (A) 不具對稱體制，也無器官 (B) 也有生活在淡水水域的物種
(C) 都具有骨針以及海綿絲 (D) 位於身體內側的襟細胞與其攝食有關
(E) 可以進行有性生殖，也可以進行無性生殖

29. 下列有關光合作用的比較，何者最明顯錯誤？

	比較項目	光反應(light dependent reaction)	暗反應(light independent reaction)
(A)	進行場所	囊狀膜(葉綠餅)	葉綠體的基質
(B)	參與要素	日光、葉綠體、水、NADP ⁺ 、ADP	ATP、葉綠體、NADPH、H ⁺ 、CO ₂
(C)	能量來源	光能	化學能(ATP、NADPH)
(D)	能量變化	光能→化學能	化學能→光能
(E)	主要產物	ATP、NADPH、O ₂	C ₆ H ₁₂ O ₆ 、H ₂ O

30. 下列何者之親緣關係與軟體動物最接近？

- (A) 環節動物 (B) 扁形動物 (C) 圓形動物 (D) 節肢動物 (E) 棘皮動物

31. 馬陸(millipedes)在生態上所扮演的角色與下列何者最相近？

- (A) 螳螂 (B) 蜈蚣 (C) 螃蟹 (D) 蚜蟲 (E) 枯草桿菌

32. 椰果殼以及桃核的堅硬部分，主要由下列何者所構成？

- (A) 薄壁組織 (B) 厚壁組織 (C) 厚角組織 (D) 皮層組織 (E) 維管束組織

33. 湖泊生態系中的水生植物或浮游生物，依照一般的水平結構，由湖岸邊往湖心之順序，下列何者最為合理？甲.金魚草、水蘊草 乙.慈菇 丙.五節芒 丁.睡蓮 戊.矽藻

- (A) 戊丁丙乙甲 (B) 丙乙甲丁戊 (C) 丙乙丁甲戊 (D) 戊甲丁乙丙 (E) 甲乙丙戊丁

34. 在原始大氣中的氣體組成，沒有下列哪一種成分？

- (A) 氨氣 (B) 氧氣 (C) 氫氣 (D) 硫化氫 (E) 水蒸氣

35. 下列關於脊椎動物的細胞液中離子含量的敘述，何者正確？

- (A) 細胞外液-含量最多的陽離子為 Na⁺，細胞內液-含量最多的陽離子 K⁺
(B) 細胞外液-含量最多的陽離子為 Na⁺，細胞內液-含量最多的陽離子 Ca⁺²
(C) 細胞外液-含量最多的陽離子為 K⁺，細胞內液-含量最多的陰離子為 HCO₃⁻
(D) 細胞外液-含量最多的陰離子為 HPO₄⁻²，細胞內液-含量最多的陰離子為 HCO₃⁻
(E) 細胞外液-含量最多的陰離子為 HSO₄⁻²，細胞內液-含量最多的陰離子為 HCO₃⁻

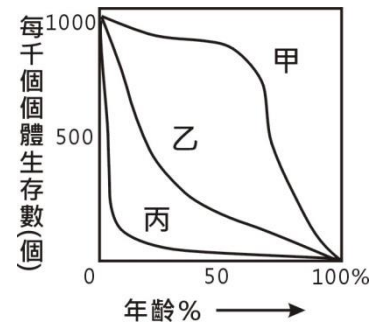
36. 動物中有許多不同種類的激素，經訊息傳導途徑，由細胞內的次級傳訊者調節細胞內的酵素或蛋白質活性，下列何者是扮演此次級傳訊者的主要角色？

- (A) AMP (B) ATP (C) oxytocin
(D) cAMP (E) antidiuretic hormone

37. 下列何者為植物生長發育需求較多的巨量營養素(macronutrient)？

- (A) Na (B) Fe (C) Zn (D) Cu (E) K

38. 右圖為甲、乙、丙三種動物的生存曲線，下列選項中生存曲線與相關生物的配對，何者正確？

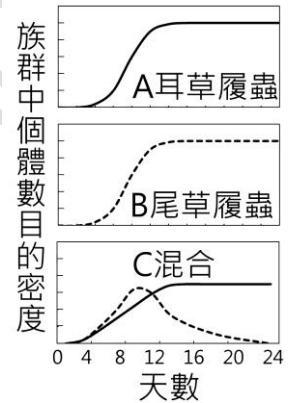


- (A) 甲—灰松鼠、乙—牡蠣、丙—水螅
- (B) 甲—大象、乙—水螅、丙—牡蠣
- (C) 甲—非洲鳳仙花、乙—藍鯨、丙—灰松鼠
- (D) 甲—牡蠣、乙—水螅、丙—藍鯨
- (E) 甲—大象、乙—牡蠣、丙—水螅

39. 下列有關人體免疫的敘述，何者錯誤？

- (A) 人體感染病原體後復原，可以獲得主動免疫(active immunity)
- (B) 經由疫苗(vaccines)的注射，可以獲得主動免疫
- (C) 經減毒處理的微生物活體，可以做為主動免疫的疫苗
- (D) 被動免疫(passive immunity)都需要由體外注入抗體，才可以獲得
- (E) 被動免疫的抗體免疫力與主動免疫相比，較不能持久

40. 右圖中，圖 A、B 為耳草履蟲和尾草履蟲分別隨培養時間之族群個體數變化，圖 C 則為兩者混合培養之族群個體數變化。則下列推論，何者最合理？



- (A) 混合培養時，尾草履蟲因無法獲得食物，致使密度迅速下降
- (B) 兩種草履蟲單獨培養時的族群密度未比混合培養時高
- (C) 混合培養時，圖 C 的結果是因為競爭所產生
- (D) 耳草履蟲會分泌物質毒害尾草履蟲
- (E) 耳草履蟲以尾草履蟲為能量來源

41. 下列有關動物排出含氮廢物的比較，何者正確？

比較項目	氨	尿酸	尿素
(A) 毒性	大	中	小
(B) 水溶性	大	小	中
(C) 排泄所需的水	中	少	多
(D) 形成所需能量	中	多	少
(E) 代表生物	硬骨魚	昆蟲、鳥類	兩生類

42. 下列何種情況最能提高生物歧異度？

- (A) 溼地填成平地
- (B) 綠島沿岸地區將雜草清除，栽種木麻黃
- (C) 琉球松林中，線蟲感染琉球松
- (D) 農耕地不栽種植物，任其荒廢
- (E) 果園的維持並設法提高產量

43. 下列有關人體循環系統的敘述，何者正確？

- (A) 心臟在心房進入心室及心室進入動脈之間共有 6 個防止血液倒流之瓣膜
- (B) 房室瓣(atrioventricular valve)位於心房與心室間，當心房收縮時，房室瓣關閉
- (C) 心室收縮時，半月瓣主動打開，使血流通過
- (D) 房室瓣與半月瓣是由緻密的肌肉組織所形成
- (E) 心室舒張時，半月瓣關閉，造成第二心音

44. 下列有關人體血球的比較，何者正確？

	比較項目	紅血球	白血球	血小板
(A)	形狀	雙凹圓盤狀	圓球狀	不規則狀
(B)	細胞核	無	單核或多核	單核
(C)	數量	400 萬~500 萬/mm ³	0~1 萬/mm ³	25 萬~30 萬/mm ³
(D)	大小	70~80μm	80~150μm	20~40μm
(E)	功能	運送 O ₂ 及養分	吞噬細菌，產生抗體	促進血液凝固

45. 下列人體的系統中，何者直接參與熱的產生？

- (A) 內分泌系統 (B) 神經系統 (C) 肌肉系統 (D) 呼吸系統 (E) 骨骼系統

46. 下列有關哺乳類的免疫球蛋白(immunoglobulins)的敘述，何者正確？

- (A) IgA 為單節體，遇到抗原會釋出組織胺，引起過敏反應
 (B) IgM 為五節體，存在於唾液、汗腺中，透過上皮細胞運送
 (C) IgG 為五節體，為生物個體暴露在抗原之後最早出現的抗體
 (D) IgD 為單節體，主要存在於初乳中，能保護幼體防止胃腸道的感染
 (E) 抗體都有其固定的恆定區，恆定區的特性決定此抗體的防禦功能

47. 下列何者在生態系中所扮演的角色與牛樟芝最為相近？

- (A) 瘧原蟲 (B) 變形蟲 (C) 矽藻 (D) 水黴 (E) 黏菌

48. 人體的柯蒂氏器(Corti's organ)位於下列何處？

- (A) 腦幹 (B) 內耳 (C) 腹腔 (D) 中耳 (E) 動脈

49. 下列有關人體前列腺素(prostaglandins)的敘述，何者正確？

- (A) 由細胞膜上的物質衍生而來，主成分為胜肽類
 (B) 懷孕後期引發分娩，協助胎兒產出
 (C) 阿斯匹林能促進前列腺素合成，有效降低發炎反應
 (D) 人體中存在多種前列腺素，化學組成雖有差異，但對目標細胞的作用則相同
 (E) 前列腺素由雄性生殖器官所分泌，只作用在雄性個體

50. 下列各選項中所包含的生物，其交互作用，何者與其他四種最不相同？

- (A) 根瘤 (B) 菌根 (C) 地衣 (D) 滿江紅 (E) 髮菜