

1. 下列有關造血幹細胞的敘述，何者正確？
 - (A) 成人的造血幹細胞位於骨髓，源自全能性(totipotent)胚胎幹細胞
 - (B) 輔助性 T 細胞(helper T cell)是由淋巴(lymphoid)幹細胞分化而來
 - (C) 淋巴幹細胞位於淋巴結，源自多潛能性(pluripotent)造血幹細胞
 - (D) 巨噬細胞、嗜酸性球、嗜中性球及嗜鹼性球源自相同的幹細胞
 - (E) 移植臍帶血幹細胞以重建血癌患者血球，患者血型可能會改變

2. 下列有關古菌類(Archaea)的敘述，何者正確？
 - (A) 可能是最早的單細胞生物，現今已滅絕
 - (B) 海底熱噴泉口附近，現今仍有嗜鹽菌(halophiles)
 - (C) 海底熱噴泉口附近，現今仍有嗜極高溫菌(extreme thermophiles)
 - (D) 嗜鹽菌含菌紫素(bacteriorhodopsin)而呈紫色，能將光能轉成化學能
 - (E) 地球早期的大氣酷熱又富含甲烷及氨，對動植物有害，是古菌類的世界

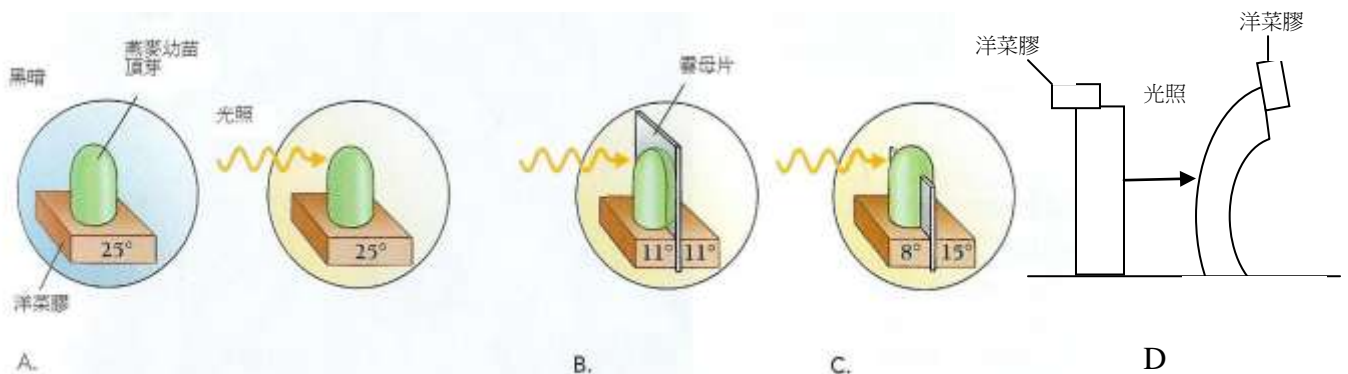
3. 下列活動，何者需有細胞骨骼(cytoskeleton)的參與？
 - (A) 偽足運動
 - (B) 纖毛運動
 - (C) 鞭毛運動
 - (D) 胞器移動
 - (E) 染色體移動

4. 細胞內的蛋白質從合成到分解成小片段（即降解）都被細膩地調控。當蛋白質完成它的功能且不再被需要時，就會被降解，走向「死亡」之路。下列有關此作用的敘述，何者正確？
 - (A) 主要是由溶體內的酵素執行的
 - (B) 是專一性的
 - (C) 可清除細胞內過多或錯誤的蛋白質
 - (D) 參與生物體的發育過程
 - (E) 與腫瘤的產生有關

5. 下列何種物質可經由核孔 (nuclear pores) 進出細胞核？
 - (A) 核糖體 RNA (ribosomal RNA)
 - (B) 訊息 RNA (messenger RNA)
 - (C) 組成核糖體之蛋白質
 - (D) tRNA
 - (E) RNA 聚合酶

6. 植物如果長期培養在缺乏鈣離子的環境下，將造成下列何種問題？
- (A) 對環境逆境(如乾旱)的反應能力降低
 - (B) cAMP 反應增強
 - (C) 蛋白質激酶活性反應受影響
 - (D) 對植物生長激素的反應能力降低
 - (E) 植物生長受抑制
7. 有關變形蟲的阿米巴運動 (amoeboid movement)，下列敘述何者正確？
- (A) 主要運動器官是偽足
 - (B) 主要運動機轉是利用肌動蛋白分子在黏稠的流體與固態的凝膠之間進行轉換
 - (C) 該反應與細胞內的內酸鹼值有關
 - (D) 該反應與細胞內的鈣離子濃度有關
 - (E) 細胞的移動的與配體 (ligand) 受體 (receptor) 有關
8. 下列物質移動的作用機制，何者需要能量？
- (A) 主動運輸
 - (B) 載體運輸
 - (C) 便利型運輸
 - (D) 擴散作用
 - (E) 滲透作用
9. 植物體內的轉輸細胞 (transfer cell) 為迷宮狀細胞壁向內延伸的薄壁細胞，通常位於養分需求較強的組織細胞中，進行短距離轉輸。下列相關敘述，何者正確？
- (A) 轉輸細胞可在葉脈末端養分轉輸到篩管細胞的部位觀察到
 - (B) 轉輸細胞藉由質體內運輸 (symplastic transport) 增加轉輸效率
 - (C) 轉輸細胞藉由質體外運輸 (apoplastic transport) 增加轉輸效率
 - (D) 轉輸細胞特化的細胞壁可增加養分轉輸的面積
 - (E) 轉輸細胞養分運送速率通常較韌皮部緩慢

下圖 (A-D) 為燕麥幼苗頂芽向光性的實驗，洋菜膠上的數字代表可導致另一去頂芽的燕麥幼苗彎曲之角度 (圖 D)，據此回答下列 10-11 題。



10. 下列有關洋菜膠影響去頂芽燕麥幼苗彎曲程度差異的敘述，何者正確？

- (A) 光照方向
- (B) 雲母片的位置
- (C) 植物生長素的含量
- (D) 頂芽荷爾蒙合成量
- (E) 幼苗彎曲處荷爾蒙合成量

11. 引起燕麥幼苗彎曲的主要原理是光照引起下列何者改變而導致的？

- (A) 細胞對荷爾蒙的敏感提升
- (B) 荷爾蒙的移動改變
- (C) 洋菜膠的滲透力增加
- (D) 荷爾蒙合成量改變
- (E) 頂芽的生長加速

12. 下列有關植物根部的吸收與運輸作用之敘述，何者正確？

- (A) 土壤中的水分主要經由擴散作用進入根內
- (B) 無機鹽類是利用擴散作用與主動運輸而吸收
- (C) 施肥過多造成土壤滲透壓降低，常導致植物根部細胞凋亡
- (D) 木質部的運輸不受根部無機鹽含量的影響
- (E) mRNA 訊息因子可經由輸導組織傳送

13. 下列何者構造沒有行光合作用的功能？

- (A) 紅藻的葉狀體
- (B) 苔類的原絲體
- (C) 蕨類的原葉體
- (D) 樟樹的木栓層
- (E) 玉米的支持根

14 下列有關蒸散作用的敘述，何者正確？

- (A) 蒸散作用乃因鉀離子累積在保衛細胞中，造成滲透壓增加，氣孔打開
- (B) 在相同生長條件下，水稻的蒸散作用通常比甘蔗旺盛
- (C) 仙人掌在白天的蒸散作用比晚上旺盛
- (D) 蒸散作用對於高大植物莖部的水份運送無太大影響
- (E) 晚上根部吸收水份需要蒸散作用的輔助

植物細胞的細胞核、葉綠體與粒線體均含有基因組，當細胞分裂與分化時，這些胞器內的 DNA 會複製並進行胞器的分裂。下表為菠菜葉子在發育幼期(1-2 mm)、早期(2-20 mm)、與後期(20-100 mm)過程中，葉肉細胞內色素體（葉綠體）的個數、含有之基因組拷貝數（genome copies）、以及其 DNA 佔細胞 DNA 總量之百分比的變化。請根據表中的數據，回答下列 15-16 題：

菠菜葉子發育過程中葉肉細胞之色素體（葉綠體）與其內基因組的變化

葉片長度	1mm	2mm	20mm	100mm
一個葉肉細胞中色素體的個數	10	10	29	171
一個色素體中基因組的拷貝數	76	150	190	32
色素體 DNA 佔細胞 DNA 總量之%	7%	8%	23%	23%

15. 下列有關菠菜葉肉細胞內色素體個數與其內基因組拷貝數的敘述，何者正確？

- (A) 發育過程中，色素體分裂前其內的基因組拷貝數均會增加
- (B) 發育過程中，色素體分裂後其內的基因組拷貝數均會減少
- (C) 發育幼期，色素體並未分裂，其內的基因組則已複製拷貝數
- (D) 發育早期，色素體的個數增加，其內基因組複製而拷貝數減少
- (E) 發育後期，色素體仍繼續分裂，其內基因組未複製而拷貝數明顯減少

16. 下列有關菠菜葉肉細胞與其內色素體的敘述，何者正確？

- (A) 發育過程中，細胞核 DNA 與色素體 DNA 的複製是同步的
- (B) 發育過程中，細胞分裂與色素體分裂是同步的
- (C) 發育幼期，細胞核與色素體內 DNA 均進行複製
- (D) 發育早期，色素體內 DNA 拷貝數較細胞核內 DNA 拷貝數明顯為多
- (E) 發育後期，色素體分裂較葉肉細胞之細胞分裂明顯為多

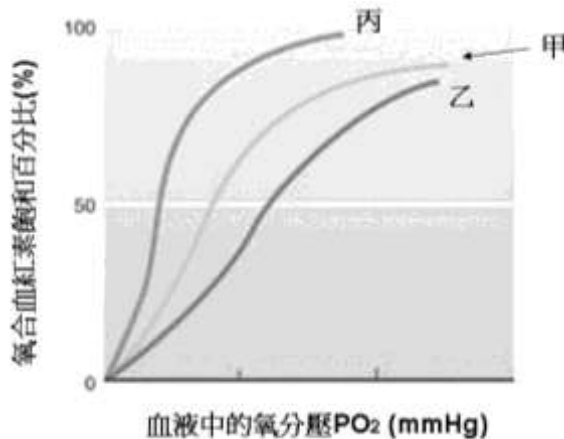
17. 下列有關後口類動物的敘述，何者正確？

- (A) 消化管只有內胚層的組織
- (B) 胚胎的原口發育為成體的口
- (C) 胚胎發生早期卵裂方式為輻射卵裂
- (D) 體腔是由原腸外突，所形成的中胚層囊發育而成
- (E) 胚胎細胞的命運在發生早期即已決定，屬於決定型卵裂

18. 下列有關脊椎動物的敘述，何者正確？
- (A) 現生的鳥類都是卵生的
 - (B) 軟骨魚類生殖主要行體內受精
 - (C) 兩生類都具有自由生活的蝌蚪期
 - (D) 哺乳類都是胎生，以乳汁哺育幼兒
 - (E) 卵生的爬蟲類，胚胎發育都必須在陸地上完成

19. 下列有關現存鳥類的敘述，何者正確？
- (A) 羽毛是特有的構造
 - (B) 以肺泡進行氣體交換
 - (C) 心臟都是二心房二心室
 - (D) 大部分的雄鳥都沒有交配器官
 - (E) 鴛鳥具有二枚腳趾，是腳趾最少的一種

20. 下圖為血液中氧分壓(PO_2)及與氧合血紅素飽和百分比(%)的關係圖。圖中三條曲線，分別代表正常生理狀態下(甲)，及特定因素調控下兩者關係的變化(乙、丙)，下列何者為正確的敘述？



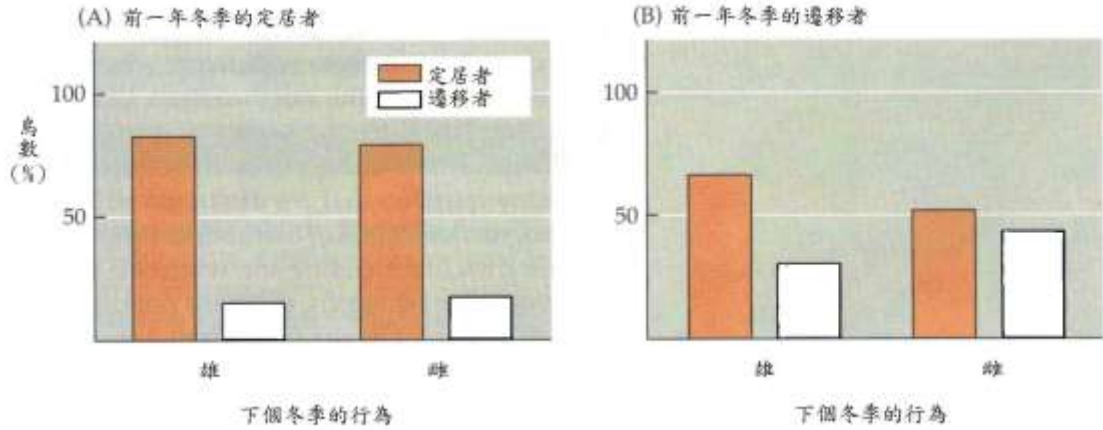
- (A) 體溫減少使曲線由甲→乙
 - (B) 地中海型貧血使曲線由甲→丙
 - (C) 血液中氫離子濃度增加使曲線由甲→乙
 - (D) 血液中二氧化碳分壓增加使曲線由甲→乙
 - (E) 血液中 2,3-雙磷酸甘油酸(2,3-DPG)濃度，增加使曲線由甲→丙
21. 下列有關 B 淋巴球的敘述，何者正確？
- (A) 在血液及淋巴含量最多
 - (B) 胸腺為其主要的發育場所
 - (C) 具有表面抗體，包括 IgM 及 IgD 等類型
 - (D) 主要參與細胞媒介性免疫 (cell-mediated immunity)
 - (E) 可再細分為記憶性細胞(memory cell)和漿細胞(plasma cell)

22. 側線系統是水棲動物很重要的感覺器官，下列動物何者具有側線系統？
- (A) 海豚
 - (B) 海兔
 - (C) 海葵
 - (D) 海馬
 - (E) 海牛
23. 動脈血壓下降會引發下列何種結果？
- (A) vasopressin 釋放
 - (B) aldosterone 釋放
 - (C) 鈉離子的再吸收增加
 - (D) 氯離子的再吸收增加
 - (E) 腎小球率過濾 (GFR) 下降
24. 下列何者屬於動物的學習行為？
- (A) 蚯蚓的背光運動
 - (B) 入芝蘭之室，久而不聞其香
 - (C) 巴佛洛夫的狗聽到鈴聲，會分泌唾液
 - (D) 海兔持續被輕微碰觸後，縮回反射減弱
 - (E) 飛蛾看到燈光會飛過來，甚至落入火中
25. 染色體構造發生變異的異型合子個體，何者在減數分裂時可觀察到有圈環的現象發生？
- (A) 缺失 (deletion)
 - (B) 重複 (duplication)
 - (C) 倒位 (inversion)
 - (D) 易位 (translocation)
 - (E) 點突變 (point mutation)
26. 下列有關真核生物 DNA 複製的敘述，何者為正確？
- (A) 複製的方式為半保留型
 - (B) 僅具一個複製起點
 - (C) 利用 DNA 聚合酶催化新股的合成
 - (D) 為單向複製的過程
 - (E) DNA 新股之合成是從 5' 至 3' 的方向延伸

27. 下列何者為真核生物染色體之主要組成分？
- (A) 核醣核酸
 - (B) 去氧核醣核酸
 - (C) 蛋白質
 - (D) 多醣體
 - (E) 磷脂質
28. 台灣光復後，許多民眾由大陸移居台灣。三年後，台灣的某科學家針對 K 基因進行其出現頻度調查，請問下列何者較不可能是基因型 KK : Kk : kk 的比率？
- (A) 9: 42: 49
 - (B) 25: 26: 49
 - (C) 36: 48: 16
 - (D) 64: 32: 4
 - (E) 81:10: 9
29. 動物複製實驗會利用下列何種技術？
- (A) 核移植
 - (B) 聚合酶連鎖反應 (PCR)
 - (C) 體外受精
 - (D) 胚胎移植
 - (E) 基因重組
30. 下列何者可作為基因選殖用的載體 (vectors) ？
- (A) 質體 (plasmids)
 - (B) 噬菌體 (bacteriophages)
 - (C) 黏接質體 (cosmids)
 - (D) 人工酵母菌染色體 (YACs)
 - (E) 人工細菌染色體 (BACs)

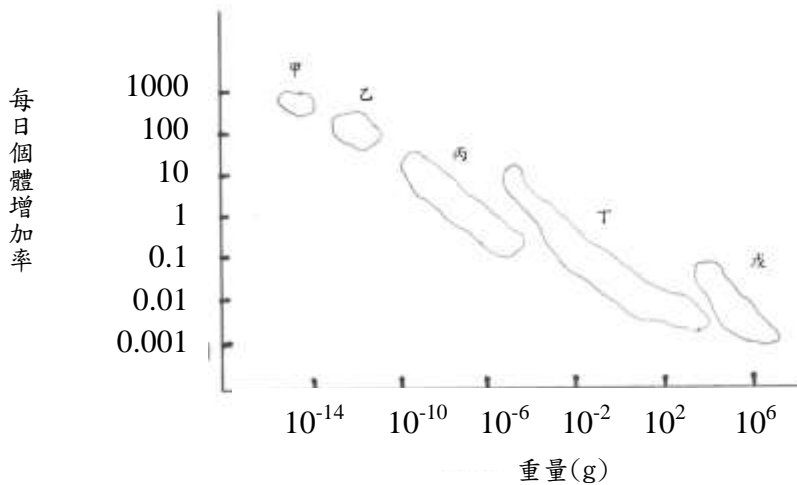
31. 細菌乳糖操縱子中抑制蛋白基因為 **I**，操作子以 **O** 表示之，啟動子以 **P** 表示， β -半乳糖苷酶基因為 **Z**，符號“+”表示基因為野生型，符號“-”表示基因為突變型，則在低濃度葡萄糖培養情況下，下列敘述何者正確？
- (A) 具有 $I^+O^+P^-Z^+$ / $I^+O^+P^+Z^+$ 基因型之細菌，在無誘導物存在下，會表現 β -半乳糖苷酶之活性
- (B) 具有 $I^+O^+P^-Z^+$ / $I^+O^+P^+Z^+$ 基因型之細菌，不論有無誘導物，皆會表現 β -半乳糖苷酶之活性
- (C) 具有 $I^+O^+P^-Z^+$ / $I^+O^+P^-Z^-$ 基因型之細菌，在有誘導物存在下，也不會表現 β -半乳糖苷酶之活性
- (D) 具有 $I^+O^+P^-Z^+$ / $I^+O^+P^+Z^-$ 基因型之細菌，在無誘導物存在下，會表現 β -半乳糖苷酶之活性
- (E) 具有 $I^-O^+P^-Z^+$ / $I^-O^+P^+Z^+$ 基因型之細菌，不論有無誘導物，皆會表現 β -半乳糖苷酶之活性
32. 某 mRNA 序列為 5'-AUGUCUUCGUUAUCCUUG-3'，由其所製造出之蛋白質胺基酸序列依序為 Met-Ser-Ser-Leu-Ser-Leu，下列何者正確？
- (A) 此蛋白質 N 端的第一個胺基酸為 Met
- (B) 此蛋白質 N 端的第一個胺基酸為 Leu
- (C) 此蛋白質轉譯時，第一個進到核糖體 A 位的為 tRNA^{Met}
- (D) 此蛋白質轉譯時，第一個進到核糖體 P 位的為 tRNA^{Met}
- (E) 此蛋白質轉譯完成後，由 E 位離開核糖體
33. 下列有關熱帶雨林的描述，何者正確？
- (A) 約佔全球陸域面積的 20%
- (B) 佔全球生物種類的 50% 以上
- (C) 主要分布於南美洲、非洲西部和亞洲的印度
- (D) 熱帶雨林的養分大部分是儲存於植物體中，土壤中的養分相對較少
- (E) 熱帶雨林高溫多雨，無明顯之季節變化

34. 下圖為歐洲黑鳥多年的研究資料整理結果，經由個體標放中發現，其具有遷移性，但亦有個體不遷移，而為定居者。試問下列敘述何者正確？



- (A) 黑鳥個體會視情況而做遷移行為的改變
 (B) 年齡較大的個體其成為定居者的機會較大
 (C) 前一年是定居者的個體，其下一年仍為定居者的機會較小
 (D) 前一年為遷移者的個體，其下一年成為定居者的機會較大
 (E) 雌性個體成為定居者的機會較雄性個體為大
35. 在生態系的元素循環中，下列何者扮演分解者的角色？
 (A) 眼蟲
 (B) 黏菌
 (C) 渦蟲
 (D) 靈芝
 (E) 大腸桿菌
36. 下列有關水質優養化的敘述，何者正確？
 (A) 與家庭、農業廢水和畜牧業廢水直接排入河川有關
 (B) 久旱不雨的季節較易發生
 (C) 最常發生在池塘和河川上游處
 (D) 有些藻類會大量繁殖，分泌毒素危害水中生物
 (E) 水中藻類大量繁殖，可增加溶氧，有利魚類生存

37. 下圖為五個生物類群的重量範圍及其增殖潛能。下列敘述何者正確？



- (A) 體型越小，生物的增殖速率越大
- (B) 在大災難發生(例如火山爆發)後，體型越大的物種，族群恢復能力越快
- (C) 甲類群一個世代所需的時間比丁長
- (D) 禽流感的 H5N1 病毒最可能是丙類群
- (E) 戊類群可能是哺乳類動物

38. 紋白蝶的幼蟲（毛蟲）取食甘藍菜，而步行蟲是紋白蝶幼蟲的捕食者。有人以 90 公分的間距種植甘藍菜，並以實驗控制雜草的生長。比較有雜草與無雜草的實驗結果如下：

	有雜草	無雜草
紋白蝶幼蟲的死亡率	70.3%	34.8%
步行蟲的數目	69	13
甘藍菜在實驗結束後的重量（公斤/植物）	0.41	0.64

下列敘述何者正確？

- (A) 任由雜草在甘藍菜中生長，會大幅降低紋白蝶幼蟲的危害
- (B) 任由雜草在甘藍菜中生長，會提升甘藍菜的品質
- (C) 任由雜草在甘藍菜中生長，步行蟲大量增加並導致甘藍菜產量減少
- (D) 在甘藍菜中生長的雜草，可能有利於步行蟲的生活
- (E) 在甘藍菜中生長的雜草，可能與甘藍菜競爭營養

39. 下列有關臭氧的敘述，何者正確？
- (A) 臭氧是平流層的太陽輻射與二氧化碳作用形成的
 - (B) 臭氧層的破壞，主要發生在赤道附近
 - (C) 大氣上層的臭氧保護我們免於紫外輻射的傷害
 - (D) 大氣底層的臭氧是一個光化學氧化物的污染物
 - (E) 降低地面臭氧的濃度，可以減少勞工呼吸系統慢性疾病的案例
40. 下列有關外來種與入侵種的敘述，何者正確？
- (A) 小花蔓澤蘭攀附樹木，使許多原生樹種無法行光合作用而死亡，是典型的入侵種
 - (B) 台灣從世界各地引進許多種類的蘭花，這些為台灣創造財富的蘭花是外來種，但並非入侵種
 - (C) 福壽螺危害水生植物，造成經濟損失，但是它早已經在台灣立足，所以不再算是入侵種
 - (D) 外來紅火蟻捕食許多無脊椎動物，威脅台灣本土的生物多樣性，是很嚴重的入侵種
 - (E) 馬纓丹雖是優勢的外來種，會與本地植物競爭生存的空間與傳粉的機會，不過它也是很好的蜜源植物，所以不必擔心它的入侵