

1.有關 IgG4 的敘述，何者正確？(A)兩個 IgG4 分子間可以進行重鏈交換(B)兩個 IgG4 分子可以以 J 鏈形成二聚體(dimer)(C)血清中的正常濃度比 IgG1、IgG2 低，但比 IgG3 高(D)可有效活化古典補體路徑(classical complement pathway)(E)可引起肥大細胞(mast cell)所含顆粒的釋放(degranulation)

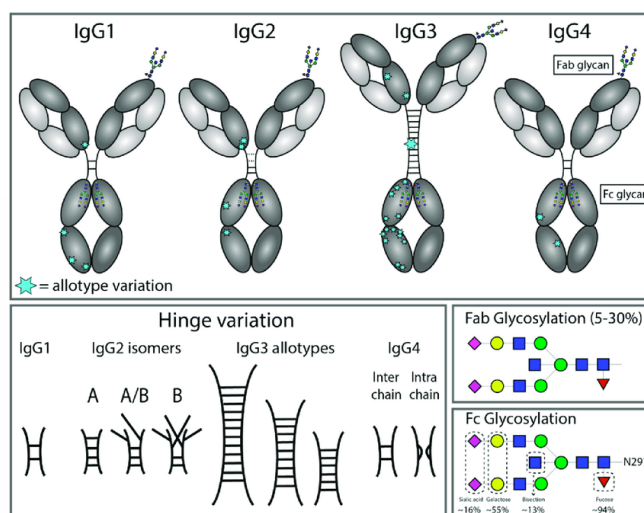
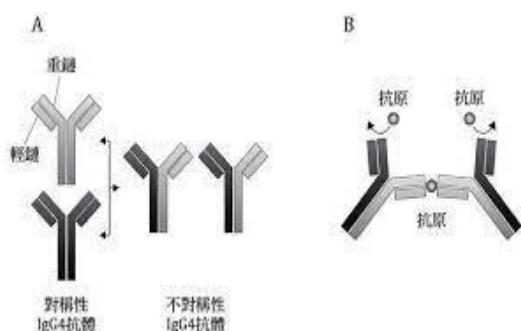
2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)

解析：(C)血清中的正常濃度 IgG1(66%)、IgG2(23%)、IgG3(7%)而 IgG4(4%)。(D)不能有效活化古典補體路徑(classical complement pathway)。(E)不引起肥大細胞(mast cell)所含顆粒的釋放(degranulation)。(主要是 IgE 和肥大細胞作用。)

IgG 即由 B2 分化成的漿細胞產生。

IgG4 是一種在結構及功能獨特的抗體，僅佔正常人全部 IgG 的 5%不到，是 IgG 亞群(subclass)中最少的。相對於 IgG1、IgG2 及 IgG3，**IgG4 濃度在不同健康人的血清中變異性很大，從 0.01 到 1.4 mg/ml**，但每個人自己血清中的 IgG4 濃度是相當穩定的。雖然 IgG4 重鏈(heavy chain)的不變區域(constant domains)與其他 IgG 亞群的相似度超過 95%，但由於第二不變區域胺基酸的不同，使得 IgG4 幾乎無法與 C1q 結合、與 Fcγ 接受器結合的能力顯著降低，因此 **IgG4 不能有效的活化補體路徑**，限制其在免疫活化的角色。IgG4 有一獨特的特徵是半抗體交換反應(half antibody exchange reaction)，即 IgG4 會進行 Fab-arm 交換 (fragment antigenbinding-arm exchange, Fab-arm exchange)，也就是 IgG4 分子內的重鏈因不穩定，**會與別 IgG4 分子的重鏈進行交換**，當 IgG4 經過 Fab-arm 交換後會變成具有兩個不同的抗原結合位置，這種雙特異性(bispecific)或是所謂只能與特定抗原單價結合(functionally monovalent)的 IgG4，無法交叉連結抗原形成免疫複合物。



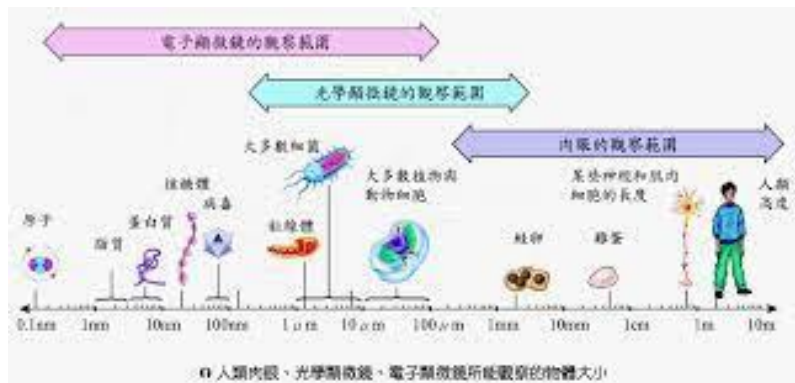
類似題目：

2.大丹以雙眼複式光學顯微鏡觀察草履蟲並做記錄及判斷，下列何者正確？(A)具有伸縮泡，可排除體內過多水分(B)細胞中含有綠色顆粒狀構造，應為葉綠體(C)細胞大小約為400-700 μm ，加入3%食鹽水後會變小(D)用亞甲藍液染色後可以看到細胞核，判斷應為真核細胞生物(E)用最高倍率觀察可看到細胞質內膜狀構造上有許多顆粒性物質附著，判斷應為顆粒內質網

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(D)或(A)(D)

解析：(B)細胞中通常不含葉綠體。(E)核糖體無法以光學顯微鏡觀察到。



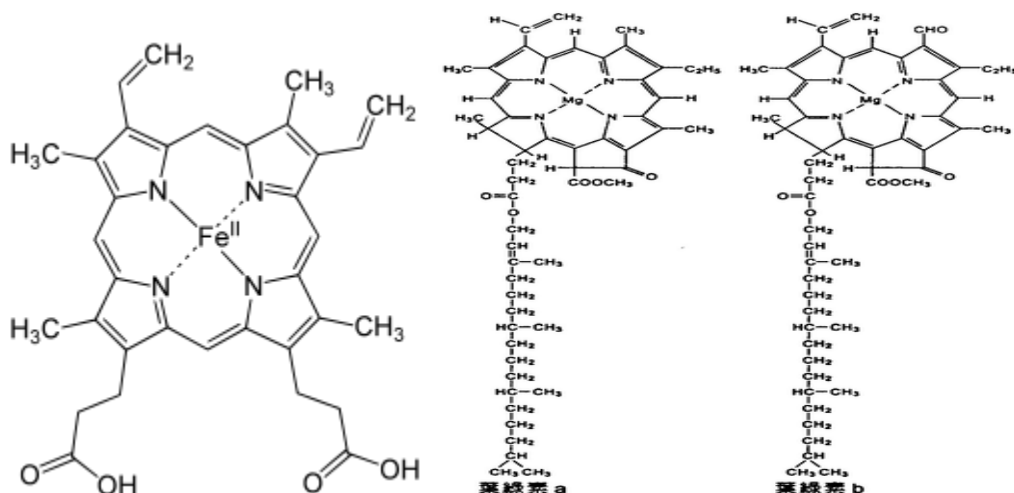
類似題目：

3.下列何種分子的結構中具有血基質(heme)官能基？(A)觸酶(catalase)(B)肌紅素(myoglobin)(C)葉綠素(chlorophyll)(D)血紅素(hemoglobin)(E)細胞色素(cytochromes)

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(D)(E)

解析：體內最主要的血基鐵蛋白質是參與血液中氧氣之攜運的**血紅素**與肌細胞內的氧氣運送的**肌紅素**，其他還有粒線體電子傳遞鏈之**細胞色素**與活化氧分子與過氧化物的各種酵素，諸如**觸酶(catalase)**、過氧化酶 (peroxidase)、細胞色素 P450、細胞色素氧化酶 (cytochrome oxidase)、單氧酶(monooxygenase)、雙氧酶(dioxygenase) 等。



類似題目：

4.下列何者可出現在真核細胞與原核細胞中？(A)16S RNA(B)內插子((intron)(C)核糖體(ribosome)(D)ATP 合成酶(ATP synthase)(E)DNA 聚合酶(DNA polymerase)

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(D)(E)或(A)(B)(C)(D)(E)

解析：大部分古菌基因缺少內插子，其內插子主要集中在 tRNA 和 rRNA 基因中，少數出現在編碼蛋白質的基因中。

在原核細胞中，存在三種獨特大小的 rRNA(23S、16S 和 5S)。真核生物胞質中有四種 rRNA(28S、18S、5.8S 和 5S)。

類似題目：

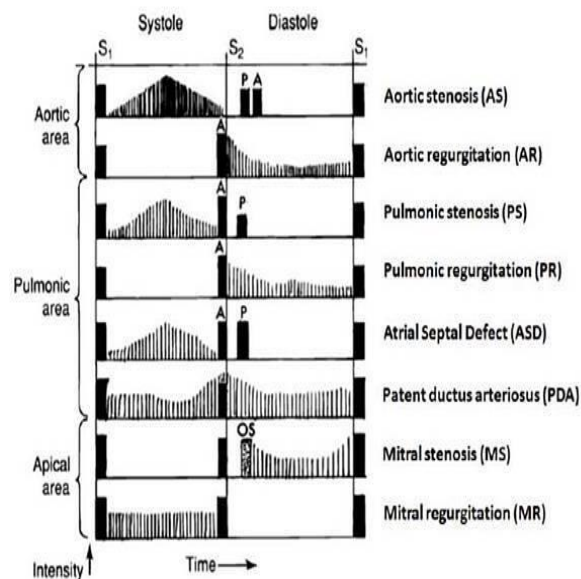
5.醫生診斷顯示，阿芬在第一心音和第二心音之間有心臟雜音，請問下列那些選項並非是造成阿芬症狀的病因？(A)半月瓣功能不全或房室瓣狹窄(B)房室瓣關閉不全或半月瓣狹窄(C)心臟衰竭(D)房室結傳導阻滯(E)竇房結傳導阻滯

2023 生奧複試 B 卷

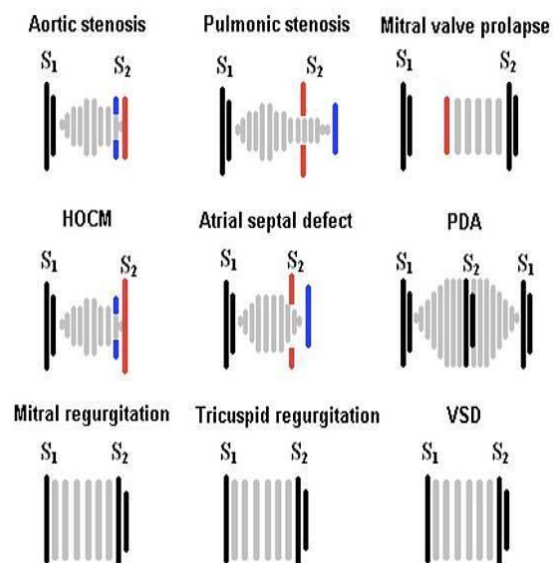
參考答案：(A)(C)(D)(E)

解析：第一心音為房室瓣關閉的聲音而第二心音為半月瓣關閉的聲音。MR 為二尖瓣閉鎖不全。主動脈狹窄(AS)和肺動脈狹窄(PS)。

◎ Summary of Heart Murmurs



七、 Summary of Systolic Murmurs



類似題目：

6.請問下列敘述何者正確？(A)腦垂體前葉分泌的生長激素對蛋白質代謝的影響與胰島素相似，但其對碳水化合物和脂質代謝的影響與皮質醇相似(B)低血糖時，刺激交感神經活動和腎上腺素分泌以應對的化學感受器位於頸動脈和主動脈體中(C)在處於壓力狀況下，血漿中皮質醇濃度會升高以刺激肌肉蛋白質的分解代謝和肝臟中 α -酮酸轉化為葡萄糖(D)運動時會導致胰島素分泌量增加，促使肌肉細胞對葡萄糖的攝取量增加(E)運動時，骨骼肌細胞可以刺激不受胰島素控制(insulin independent)的葡萄糖轉運蛋白表現，因此運動可有效協助第二型糖尿病患者控制血糖

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(E)

解析：(B)低血糖時，刺激交感神經活動和腎上腺素分泌以應對的化學感受器位於頸動脈和肝門靜脈和中樞等地方。(D)運動中的肌肉所分泌的 IL-6，會強化(胰島素刺激)細胞攝取葡萄糖，並刺激肝臟輸出葡萄糖。IL-6 也會促使腸道的 L 細胞分泌昇糖素類似肽(Glucagon-like peptide 1，簡稱 GLP-1)，進一步促進胰島素分泌。

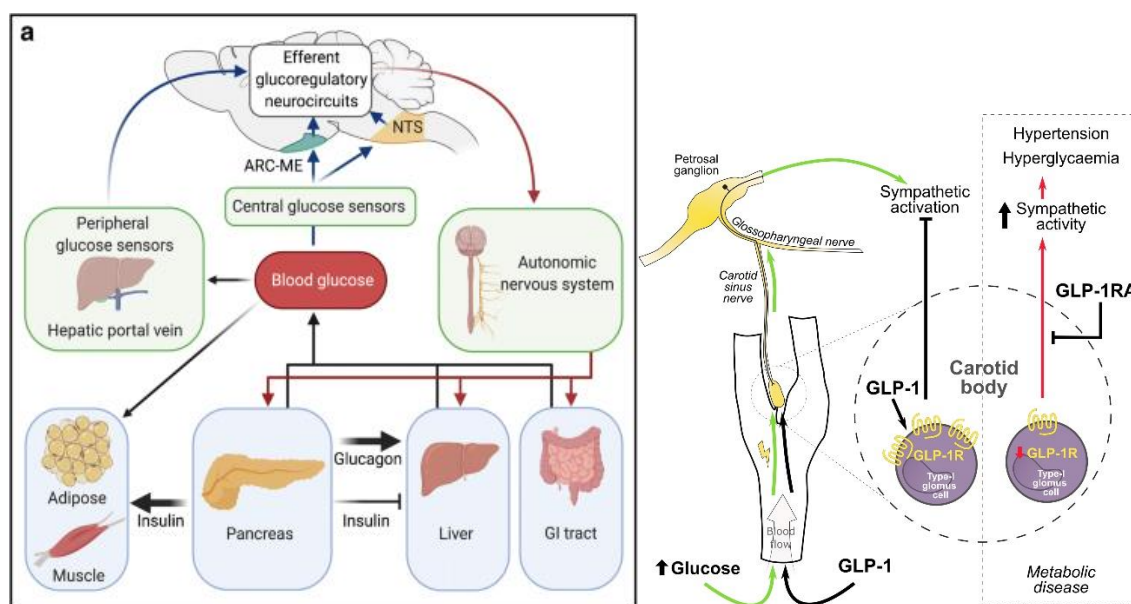
Peripheral glucose-sensing neurons are found in a number of locations throughout the body, including the **oral cavity**, **gastrointestinal tract**, **portal-mesenteric vein**, and **carotid body**.

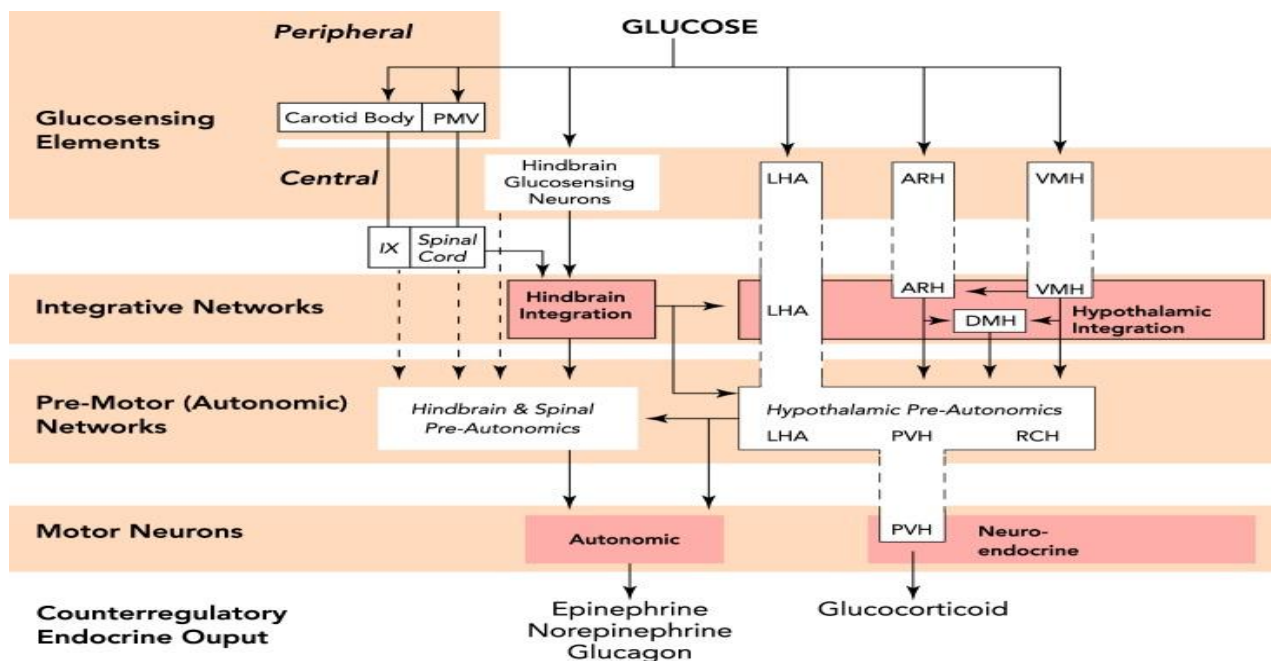
Those found in the oral cavity and gastrointestinal tract are associated with the detection of ingested glucose and convey information relevant to elevations in blood glucose and satiety.

Although the **portal-mesenteric vein (PMV)** may also retain glucose-sensing neurons capable of detecting elevations in blood glucose, PMV glucose sensors have been implicated in the detection of hypoglycemia, as have the polymodal chemosensors of the carotid body.

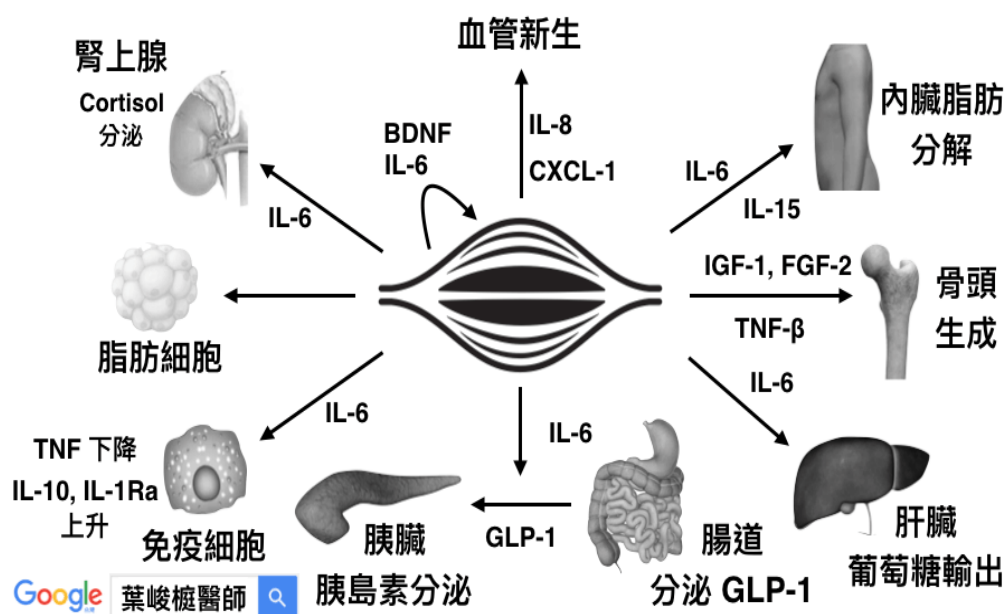
發現阻力訓練可以增加第二類型糖尿病患者骨骼肌對胰島素的敏感性，但原因並不是因為骨骼肌的質量增加所致，可能是**葡萄糖傳遞因子 4(GLUT4)**的增加。運動可預防第二型糖尿病的發生，原因可能為：1.增加骨骼肌的毛細血管密度。2. GLUT4 的含量增加。3.肌纖維轉變；轉變為更多的對胰島素敏感的肌纖維(insulin-sensitive fiber types)。

4.改變肌纖維膜(sarcolemma)的脂質構成(phospholipid composition)。5.增加糖分解(glycolytic)及氧化酶的活性。6.增加醣原合成酶的活性。





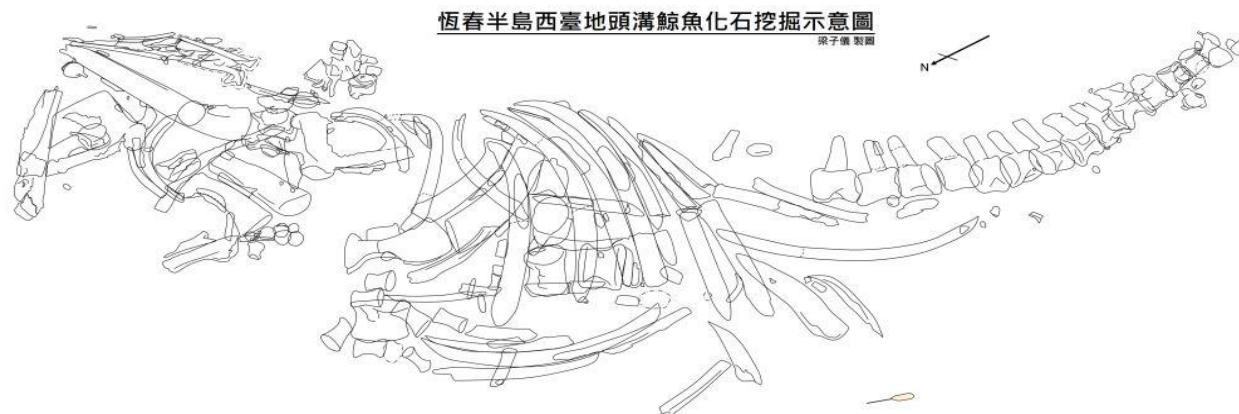
Myokines 肌肉激素



類似題目：

第 7-8 題為題組

今年 5 月，國立自然科學博物館地質學組的助理研究員楊子睿與團隊一同在恆春的頭溝河谷中發現了一具臺灣目前保存最完整的大型鯨魚化石。根據鯨魚的下頷骨化石，團隊推估牠的真實大小約有 18 公尺長，生存在約 10 萬年前；從肩胛骨則推論牠可能是一隻小的藍鯨，或是青少年時期的大翅鯨(引用自科學月刊 637 期內文)



7.根據上述科學月刊的圖片和報導內文，請問下列關於該鯨魚化石的敘述何者正確？(A)下頷骨上可見鯨鬚板的附著位置(B)脊椎骨上的垂直骨板可深入背鰭鰭面(C)肩胛骨與肋骨間的關節保存大致良好(D)由牙齒特化而成的鯨鬚板也許已成碎片(E)骨盆也許還有機會存在

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(E)

解析：鬚鯨亞目跟齒鯨亞目的頭骨非常不一樣，看到頭骨之後，初步可以排除齒鯨。鬚鯨才有鯨鬚板而齒鯨沒有鯨鬚板。此具鯨魚化石標本全長逾 15 公尺，肩胛骨、上下顎骨、連續出現的尾椎皆保存極佳；頭骨雖僅保存後側，但仍算完整。巨大的下頷骨 223 公分。「耳骨」，但這隻鯨魚化石在找到時耳骨早已風化消失，因此只能靠替代方案——肩胛骨，鑑定這具化石的物種。究竟是幼年或成熟的個體，則必須靠脊椎骨上的生長板是否癒合來判斷。鬚鯨亞目中還有頭型較圓拱的露脊鯨科和灰鯨科，而鬚鯨科的藍鯨或長鬚鯨這種頭型較尖細的流線型鯨魚，上頷骨較扁平、下頷骨長而扁，而灰鯨的上下頷骨形狀則剛好介於這兩種鬚鯨之間。準確判斷是哪種鬚鯨，除了上下頷骨之外，還可以從耳骨、鼻骨來判斷，「如果是大翅鯨，牠的肩胛骨形狀會是像一面扇子那樣」。此題好像是要看圖說故事來判斷。



類似題目：

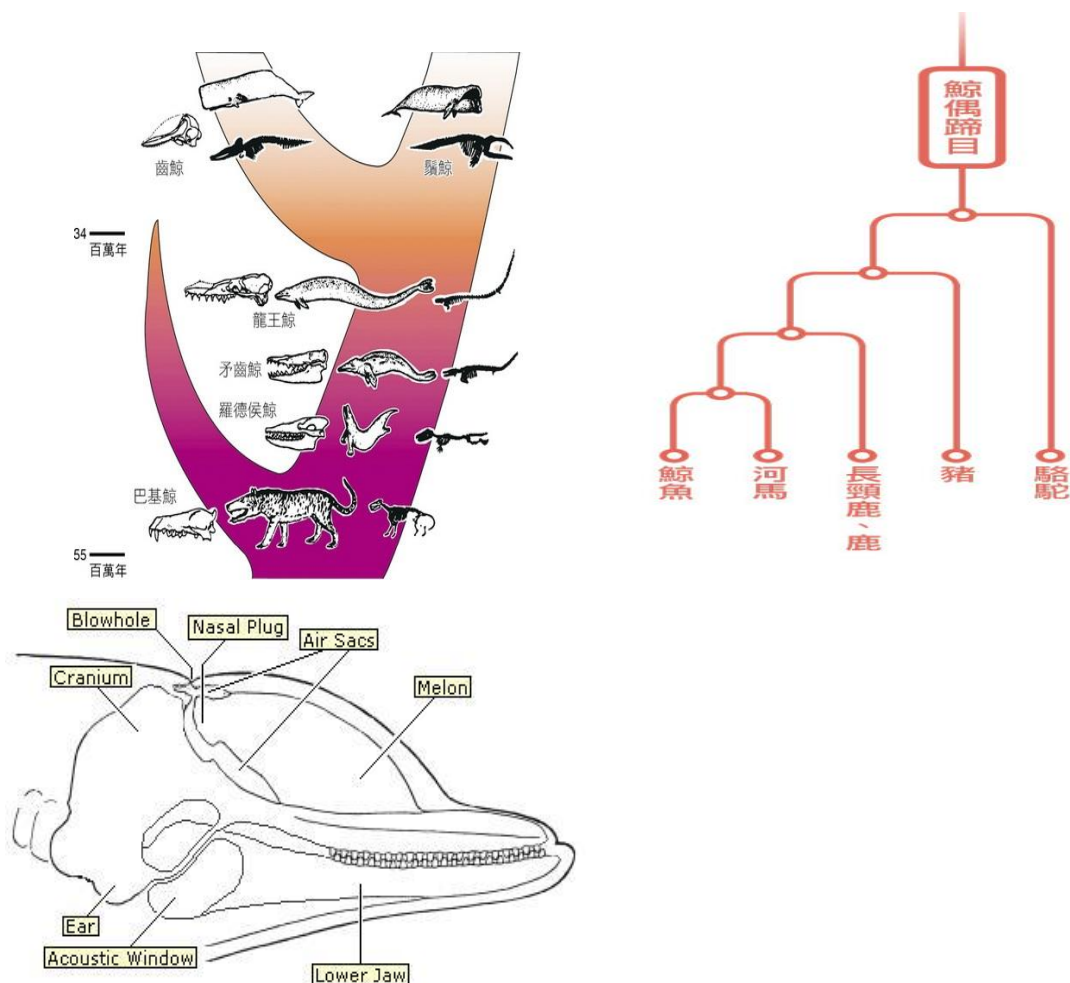
8.下列關於鯨魚的敘述何者正確？(A)親緣最接近的現生類群為河馬(B)鬚鯨由現生齒鯨的其中一支演化而來(C)齒鯨頭骨經常具有不對稱的特徵(D)噴氣孔由頂骨與枕骨圍繞(E)胸鰭內的掌骨指骨均並未癒合

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(E)

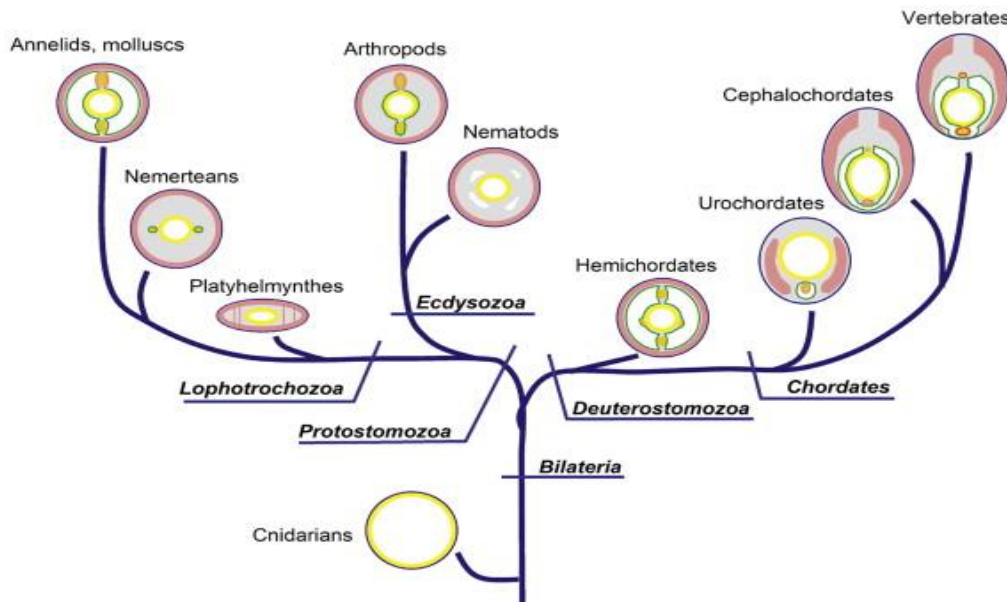
解析：(B)鯨的演化歷經古鯨這個類群(Archaeoceti，古鯨亞目)才發展成現今的鬚鯨亞目(Mysticeti)和齒鯨亞目(Odontoceti)。古鯨亞目是一群已滅絕的類群。(D)噴氣孔非由頂骨與枕骨圍繞。

鬚鯨的口腔有鯨鬚板，從鯨魚的上顎懸垂而下，是皮膚的衍生物，摸起來跟人類的指甲有一點相像；鯨鬚板間的差異也是分類上的標準之一。氣孔為鯨豚鼻子位於頭頂助換氣。鯨豚的祖先鼻孔位置和一般動物一樣是在面部，只是為了適應海洋環境，歷經演化後才跑到頭頂上，這樣的改變可以讓鯨豚在換氣時更有效率和省力。另外鬚鯨頭頂有兩個氣孔，但是齒鯨頭頂只有一個氣孔，所以噴氣的形狀也會長得不一樣喔。保暖的方式，鯨豚類並不像一般陸生動物利用皮毛保暖，而是發展出獨特的鯨脂層以求在冰冷的海水中維持身體溫度。由血液組成、胎兒血糖、染色體、胰島素、子宮型態、DNA 序列等生化及遺傳方面的研究，顯示鯨豚與有蹄類有較近的親緣關係，化石證據亦支持這個說法。齒鯨類頭骨有套疊現象(telescoping of the skull)，見於頭蓋骨前方，且呈不對稱，左側高於右側，但從腹側不易觀察。



類似題目：

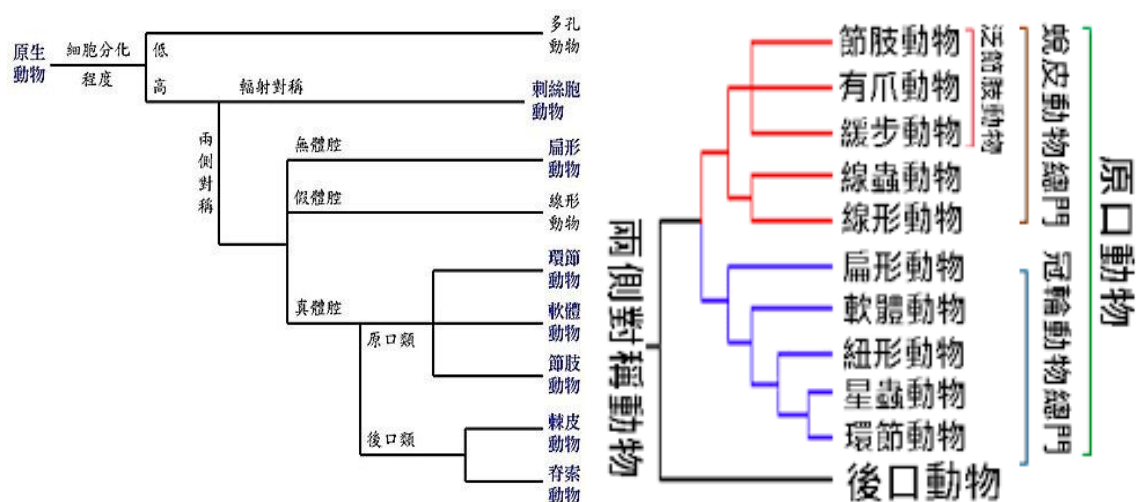
9. 下圖為各種體腔型式在這類動物之間的演化關係。黃色圈圈代表是消化道，粉紅色代表的是中胚層(mesoderm)、未填充處為體腔(coelom)。請判斷以下解讀何者合理？(A)真體腔(coelomate)狀態在兩側對稱動物(bilateria)中獨立演化多次(B)在蛻皮動物(Ecdysozoa)中，假體腔比真體腔的起源更早(C)在觸手冠動物(Lophotrochozoa)中，無體腔狀態為假體腔狀態退化而來(D)在後口動物(Deuterostomoza)中，真體腔為祖徵(E)兩側對稱動物體腔的演化趨勢為無體腔→假體腔→真體腔

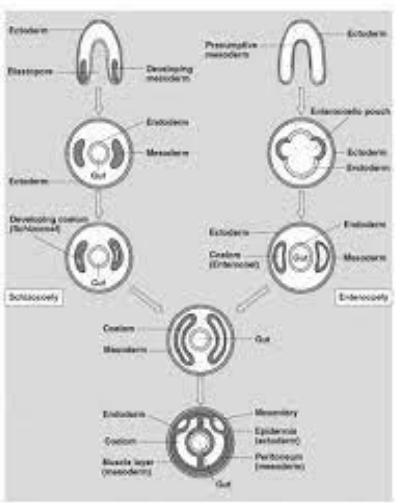
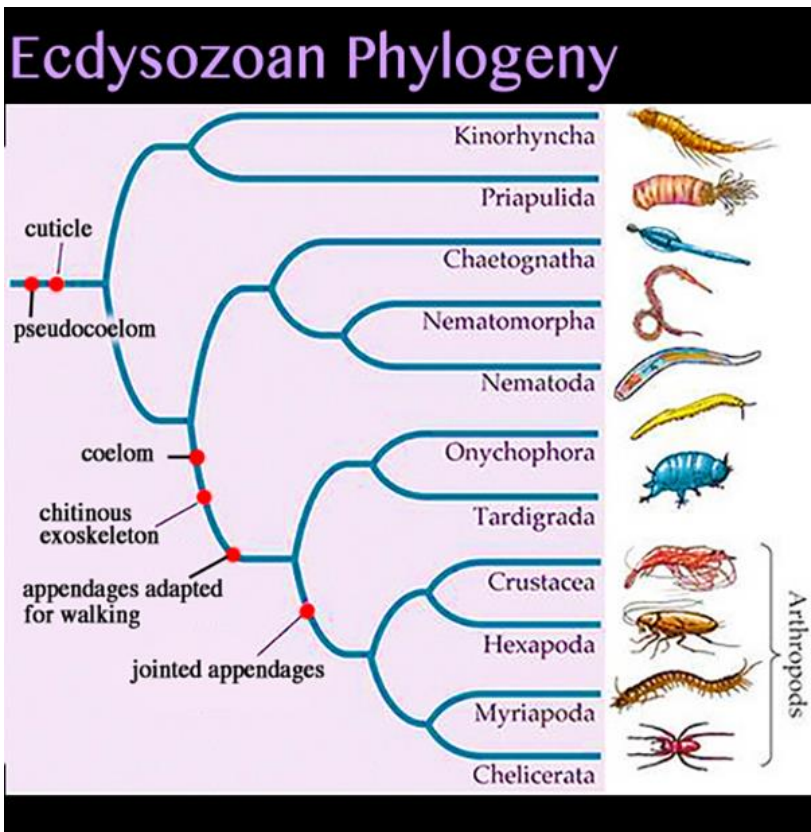


2023 生奧複試 B 卷

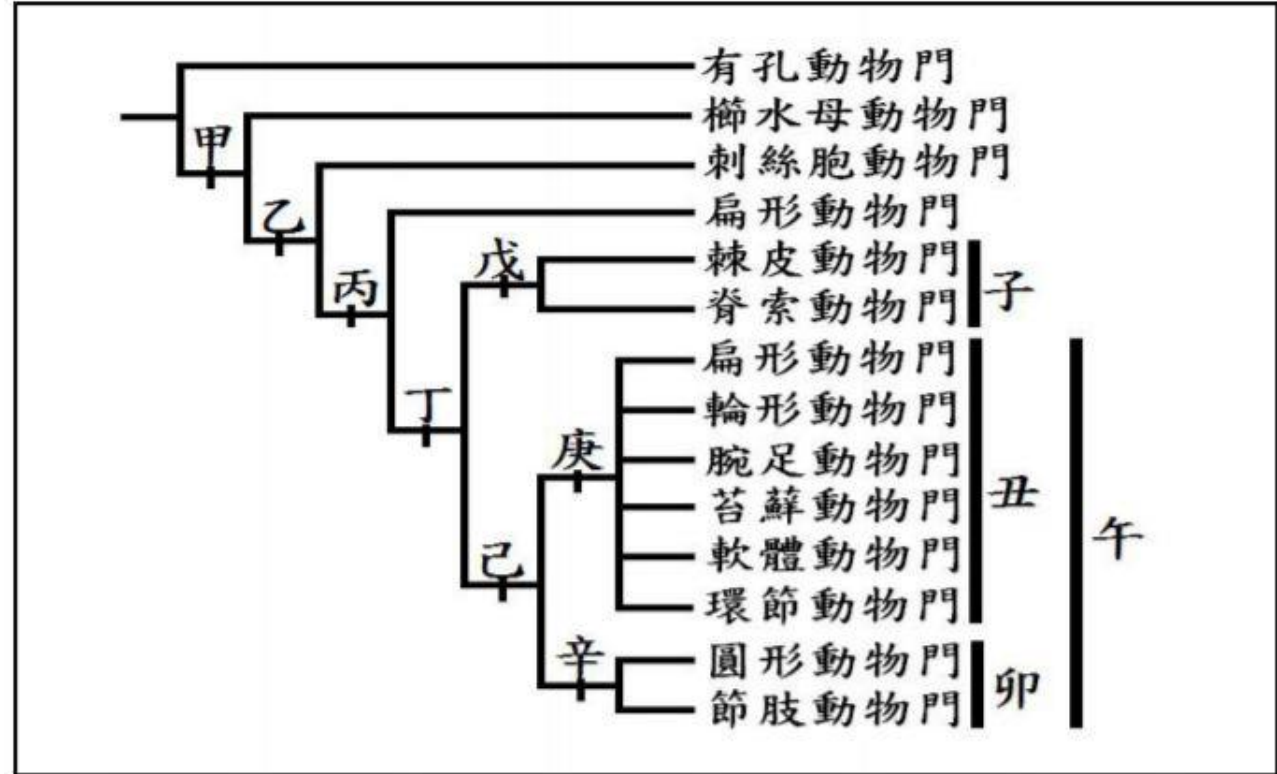
參考答案：(A)(D)

解析：(B)(E)pseudocoelomates have derived from coelomates which have secondarily lost the coelomic lining, leaving a set of cavities between the digestive tube and the ectodermal derivatives. (C)在原口動物中，動物體腔的演化趨勢可能為無體腔→假體腔→真體腔。(具有無體腔、假體腔、真體腔)。
myoepithelium could be the most primitive type of coelomic lining in bilaterians, being a peritoneum-derived condition.





類似題目：2015 生奧複試 A 卷、2012 生奧複試 B 卷



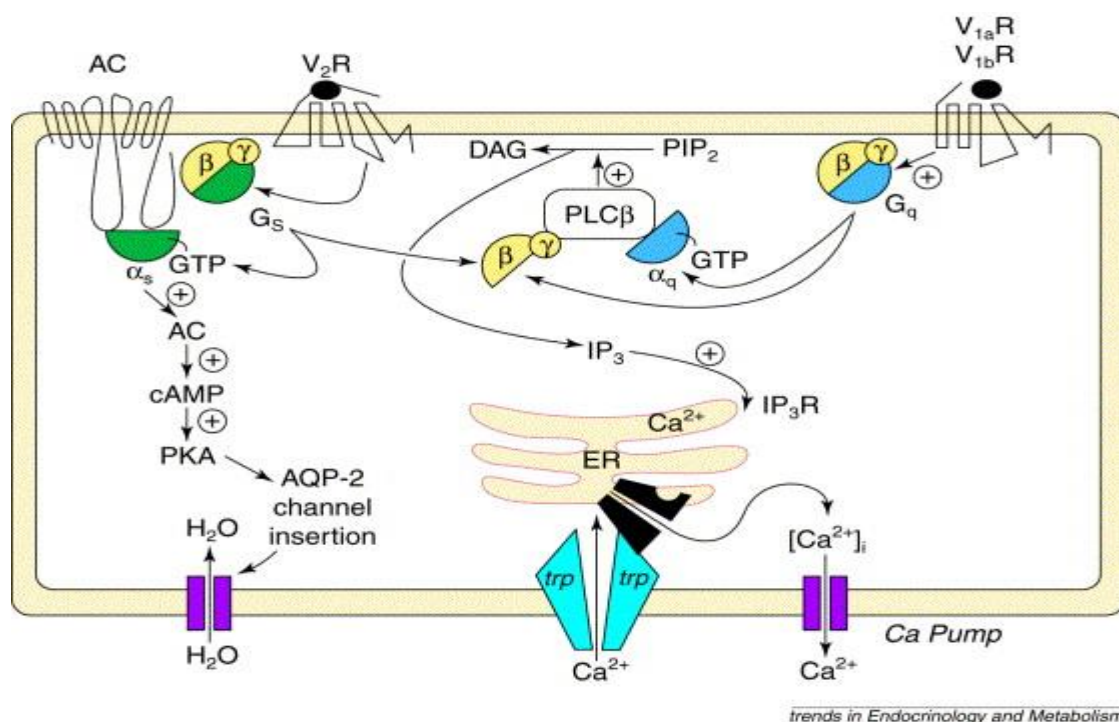
10. 下列關於血管加壓素(Arginine Vasopressin, AVP)的敘述，下列何者正確？(A)其製造與腎素(renin)有直接關係(B)促進遠曲小管及集尿管對水分的再吸收(C)在腎臟抗利尿的作用與第二型水通道有關(D)促進周邊血管平滑肌收縮(E)血液滲透壓上升會導致下視丘分泌 AVP

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(B)(C)(D)

解析：(A)其製造與腎素(renin)無直接關係。血管加壓素主要由下視丘所分泌製造。(E)血液滲透壓上升會導致腦垂腺後葉釋放 AVP。

抗利尿激素(Antidiuretic Hormone, ADH)，又稱精胺酸血管加壓素(Arginine Vasopressin, AVP)、血管升壓素等，是一種多肽激素，在人體中的主要作用是控制尿排出的水量。抗利尿激素主要是在下視丘的視上核(supraoptic nucleus, SON)和視丘室旁核(paraventricular nucleus, PVN)合成，經由神經軸突輸送至腦下垂體後葉(posterior pituitary)儲存，在適當的生理狀況下可由腦下垂體後葉釋放抗利尿激素至血流中，但目前研究也有發現抗利尿激素可直接被釋放進入腦中，影響中樞神經系統運作。抗利尿激素作用在遠曲小管和集合管細胞膜上的 **V2 受體(AVPR2)**，使 Gs 蛋白與腺苷酸環化酶耦聯，導致細胞內的 cAMP 增加，從而激活蛋白激酶 A。**蛋白激酶 Ac 活化水通道蛋白 2**，使其附著在頂膜上，形成水通道，增加水的再吸收。因為水的再吸收增加，使體內血液含量上升，從而導致血壓上升，並促使血液滲透壓降低。在心血管系統中血管加壓素作用在週邊血管表皮細胞上 V1a 受體(AVPR1a)，活化 Gs 蛋白，引起一連串第二信使作用(磷脂肌醇與鈣離子)，導致細胞內鈣離子濃度增加，使平滑肌產生收縮，因而增加血壓。其他功能：第八凝血因子的濃度增加，並參與控制促腎上腺皮質激素分泌。透過下視丘的滲透壓感受器(視上核和視丘室旁核本身便是一種滲透壓感受器，但它們亦可接受鄰近其他的滲透壓感受器的神經調節)。當滲透壓感受器感受到血液滲透壓上升，它便會促進抗利尿激素的合成，並同時促進儲存在腦下垂體後葉的抗利尿激素釋放於血流之中。



類似題目：

11. 下列關於腎元以及物質的再吸收之描述何者正確？(A)葡萄糖主要在近曲小管被再吸收(B)正常情況之下腎絲球濾過液有 99% 會被再吸收，只有 1% 形成尿液排出體外(C)菊糖(inulin)可用來測量腎絲球過濾率(D)當腎絲球過濾率異常而降低時，會導致尿液中肌酸酐濃度上升(E)入球動脈流入腎小球(glomerulus)過濾之後大部分的血液會匯集再經由出球靜脈流出

2023 生奧複試 B 卷

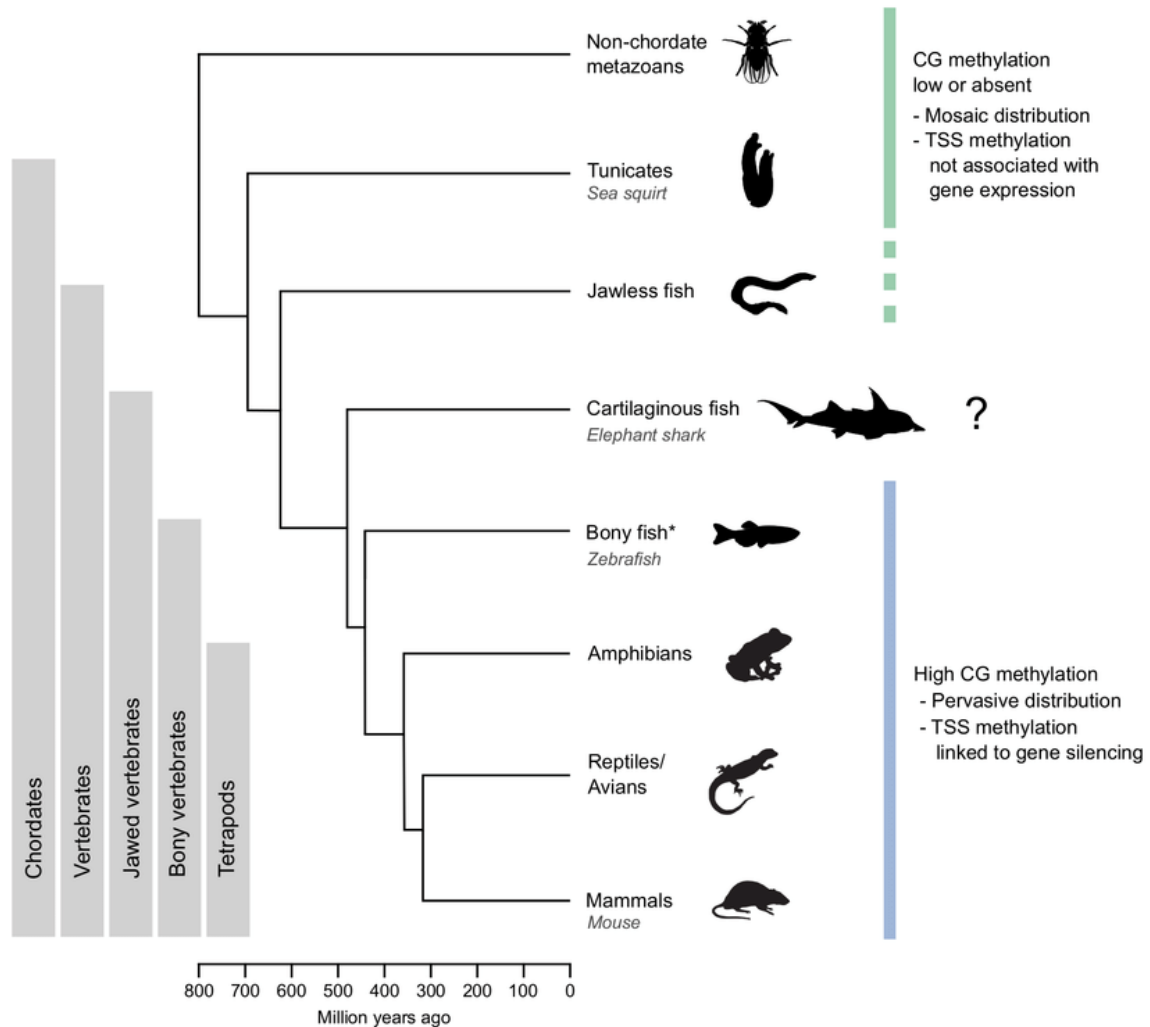
參考答案：(A)(B)(C)或(A)(C)

解析：(B)正常情況之下腎絲球濾過液有 99% 會被再吸收，只有 1% 形成尿液排出體外。為何可以不選，主要每天過濾量約有 180 公升而尿液量每天約 1 至 1.5 公升。不到 1% 的比例。(D)當腎絲球過濾率異常而降低時，會導致血清中肌酸酐濃度上升。(E)入球動脈流入腎小球(glomerulus)過濾之後大部分的血液會匯集再經由出球小動脈流出。

肌酸酐是肌肉中肌酸的正常分解廢物，每 20g 的肌肉可以代謝出 1mg 的肌酸酐，經腎臟排出到尿液中。由於肌酸酐自腎絲球濾出到腎小管後將不會被再吸收，且產生的速率(肌酸代謝)穩定又沒有其他來源或影響(如飲食、運動量)，所以，當「腎絲球過濾」(GFR)出了問題，肌酸酐會滯留、累積在血液中，造成檢測時數值偏高。

類似題目：

12.此圖為數種動物彼此之間的親緣關係，若科學家打算研究這些動物的基因體與功能，請問以下哪些動物與其研究議題的配對是合理的？(A)老鼠適合研究藥物成癮(B)象鯊(elephant shark)適合研究上下頤的發育(C)無頤類(jawless fish)適合研究四肢的起源(D)海鞘(tunicates)適合研究頭部的起源(E)果蠅適合研究肢體(limb)再生的起源



2023 生奧複試 B 卷

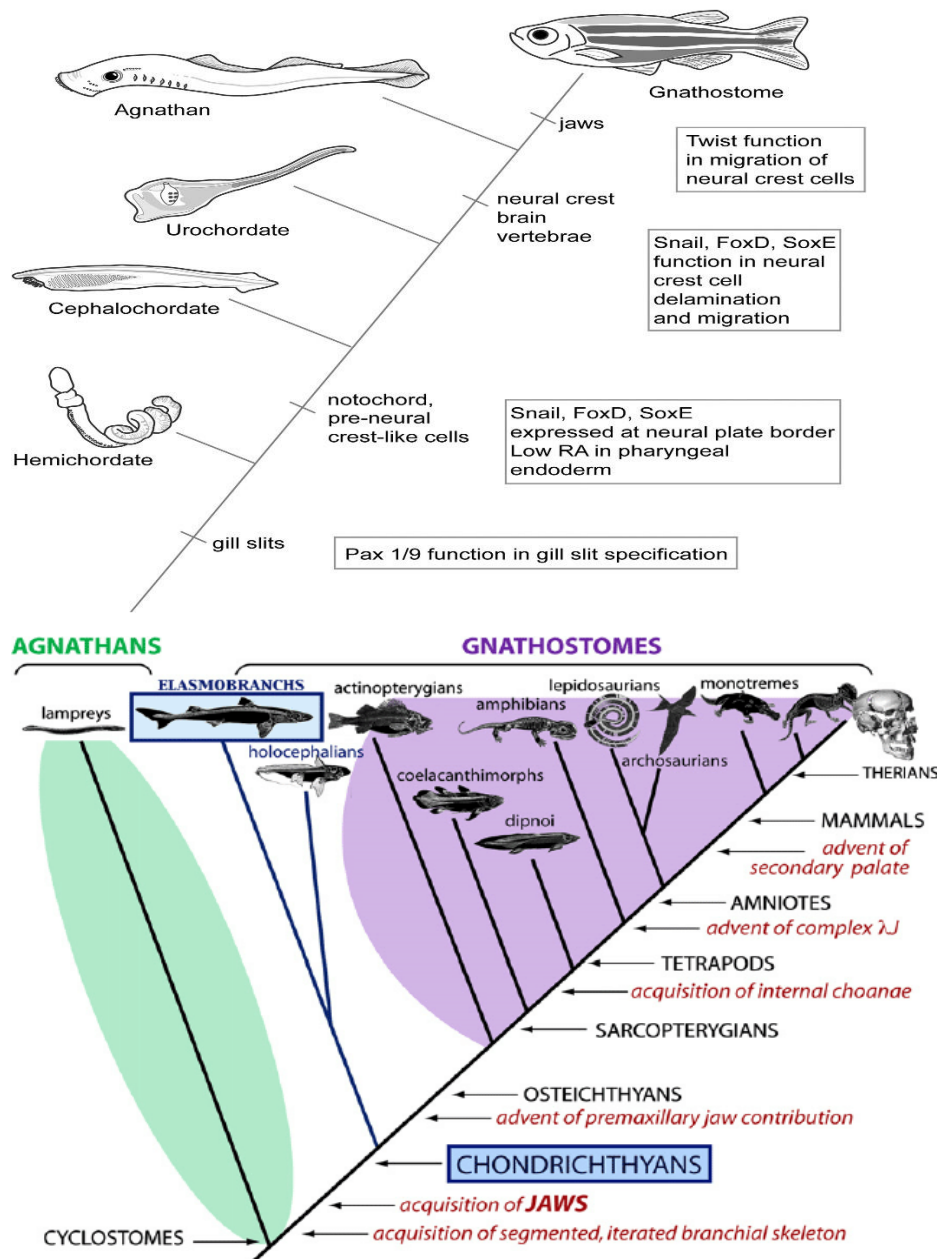
參考答案：(A)(B)(C)(D)

解析：(E)果蠅不適合研究肢體(limb)再生的起源。模式生物可能是兩生類的非洲爪蟾、蠑螈等較適合，因為它們屬於四腳類。再生的生物由扁形動物渦蟲至棘皮動物海星。

(C)Karl Gegenbaur 提出了「鰓弓假說(gill-arch hypothesis)」，認為硬骨魚的胸腹鰭是由軟骨魚的鰓弓和鰓條演化而來。原始硬骨魚的胸鰭和腹鰭演變成前肢和後肢。Theories abound about the evolutionary beginnings of vertebrate fins and limbs—the evolutionary precursors of arms and legs—and are mostly based on comparative embryology. galeaspid, members of an extinct clade of **jawless fish**, possessed **paired fins**.

(B) The emergence of **jawed vertebrates (gnathostomes)** from **jawless vertebrates** was accompanied by major morphological and physiological innovations, such as hinged jaws, paired fins and immunoglobulin-based adaptive immunity. Gnathostomes subsequently diverged into two groups, the cartilaginous fishes and the bony vertebrates. Here we report the whole-genome analysis of a cartilaginous fish, the **elephant shark** (*Callorhynchus milii*). We find that the *C. milii* genome is the slowest evolving of all known vertebrates, including the 'living fossil' coelacanth, and features extensive synteny conservation with tetrapod genomes, making it a good model for comparative analyses of gnathostome genomes.

(D)



此題是拿親緣圖，脊索有無、脊椎有無、下顎有無、軟骨或硬骨、具有四肢等來判斷在演化上發生的研究模式。此圖來自此篇文章：The elephant shark methylome reveals conservation of epigenetic regulation across jawed vertebrates

類似題目：

第 13~14 題為題組

阿拉伯芥和番茄被粉蝨(*Bemisia tabaci*)吸食後，會引發茉莉酸(JA)介導的 JA 拮抗劑水楊酸(SA)來進行防禦信號通路，達到植物防禦的目的。粉蝨的唾液含有鐵蛋白 BtFer1，它是一種效應蛋白，表現出火 Fe^{2+} 結合能力和亞鐵氧化酶活性。植物學家 Qi Su 等人(2019)，認為可能在粉蝨吸食期間的分泌液所含有的 BtFer1，可能會抑制了阿拉伯芥和番茄中雙氧水(H_2O_2)產生的氧化反應，降低 ROS 的傷害。他們因而以番茄植株與粉蝨為材料，將粉蝨的處理分成靜默 BtFer1 的基因表達(*dsBtFer1*)組、靜默外加綠螢光基因的表達組(*dsEGFP*)及對照組的控制組(Con)，進行一系列粉蝨(whitefly)吸食番茄植株的存活實驗，與番茄植株被粉蝨吸食後的防禦基因表現。實驗結果如甲~己圖：

(甲圖)為粉蝨存活率(survival rate)，其中左圖為粉蝨吸食番茄植株實驗，右圖為粉蝨餵食人工飼料實驗。

乙~己圖是番茄植株遭粉蝨(whitefly)吸食後的反應，這些實驗增加了未經任何基因靜默的粉蝨(whitefly)處理組。

(乙圖)雙氧水(H_2O_2)的產生量

(丙圖)胼氈質(Callose)含量與蛋白酶抑制物(Proteinase inhibitor, PI)活性。

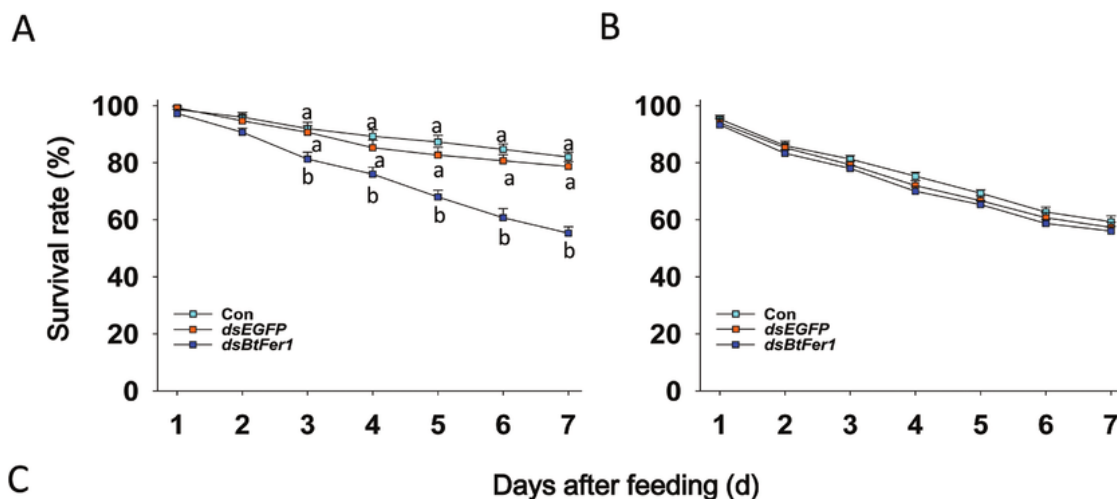
(丁圖)胼氈質合成基因(*CalS11-like*, *CalS12-like*)、水解基因(*Cell*, *Cel2*)相對表現量(Relative expression level)與蛋白酶抑制合成基因(*PI-Ic*, *PI-IIc*)表現量。

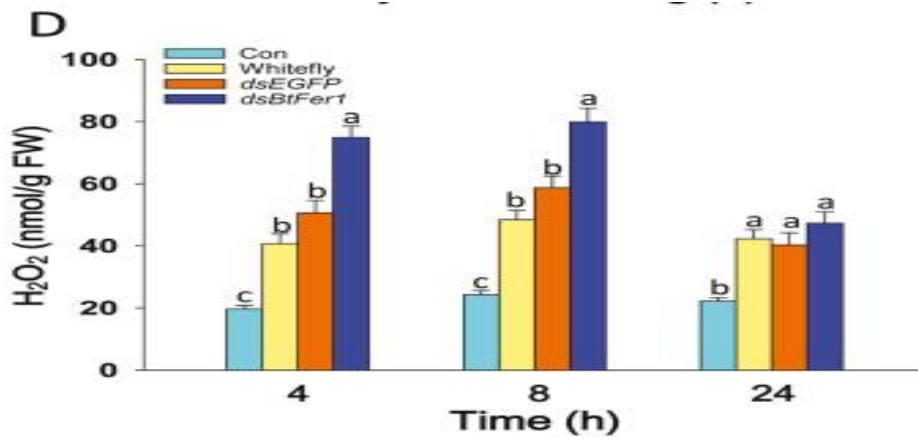
(戊圖)SA 標誌基因(marker gene)表現量：包括 *ICS*, *PAL*, *PR-1a*

(己圖)JA 標誌基因(marker gene)表現量：包括 *LoxD*, *AOS*, *TD2*

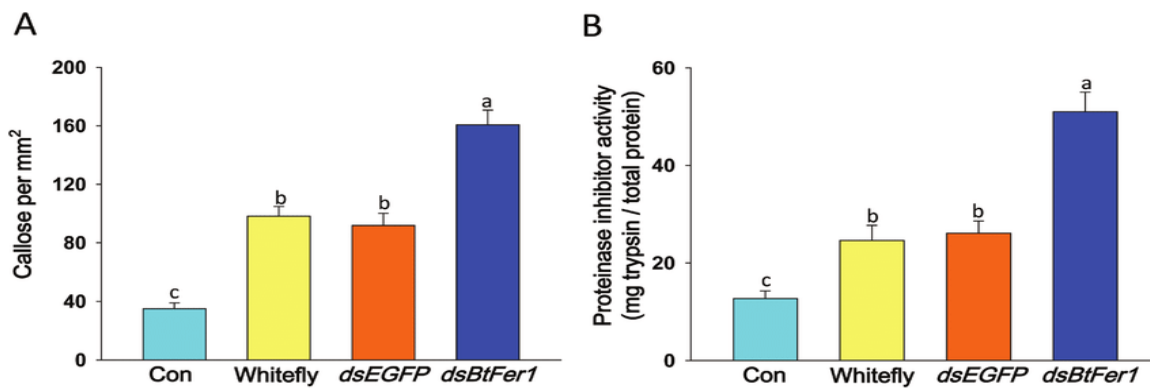
其中戊圖與己圖兩者的右圖為番茄植物於粉蝨吸食後，番茄患處以添加 BtFer1 重組蛋白(recombinant protein)、GFP 重組蛋白、緩衝溶液(Buffer)、無添加(Con)等四種處理方式，分析對番茄植株 SA 與 JA 標誌基因表現的影響。

據此相關研究與本實驗結果，請回答下列問題：

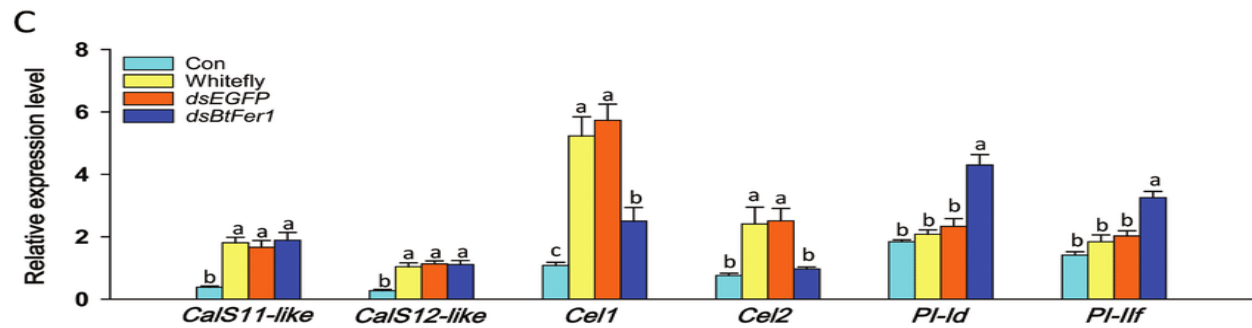




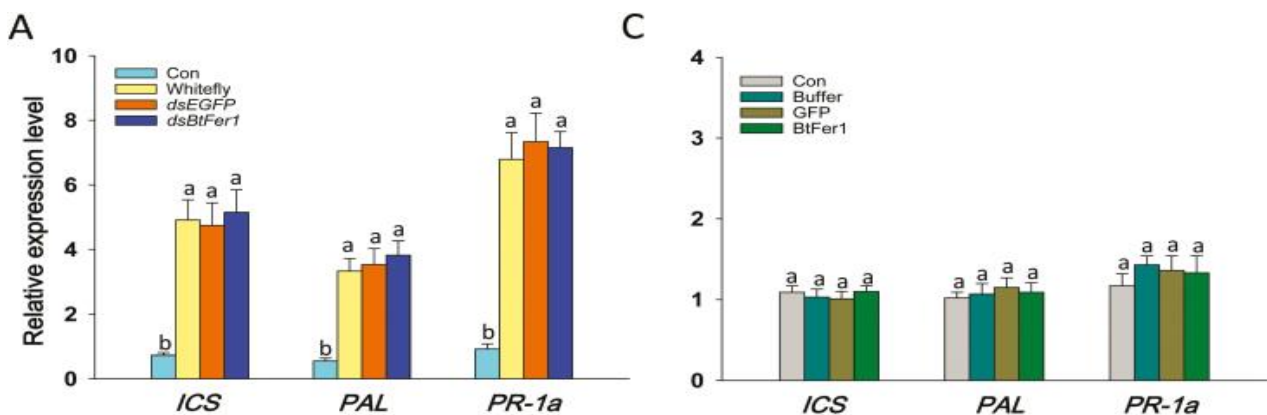
乙圖、雙氧水(H_2O_2)的產生量



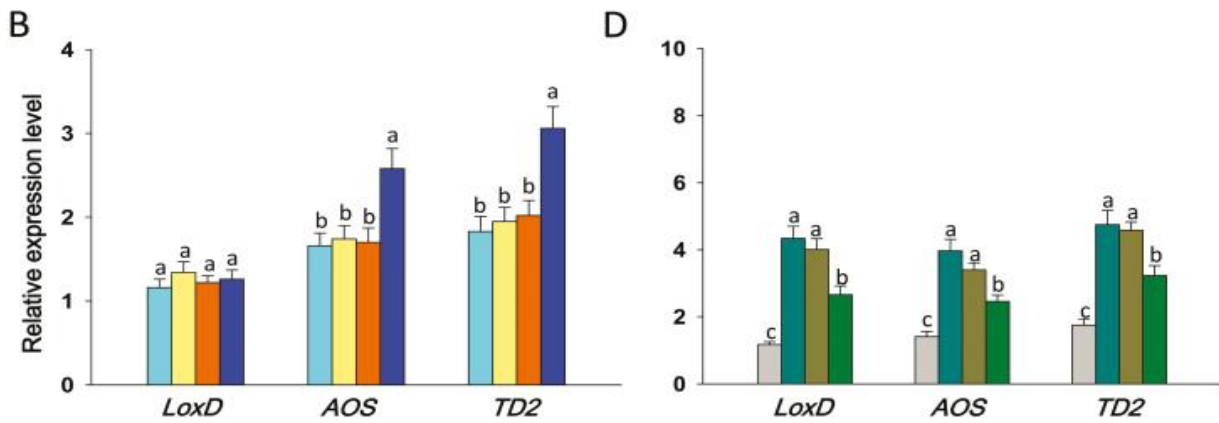
丙圖、胼胝質(Callose)含量與蛋白酶抑制物活性(Proteinase inhibitor, PI)



丁圖、胼胝質合成基因(*CalS11-like*, *CalS12-like*)、水解基因(*Cel1*, *Cel2*)表現量與蛋白酶抑制物合成基因(*PI-Ic*, *PI-IIc*)表現量



戊圖、SA 標誌基因(marker gene) (*ICS*, *PAL*, *PR-1a*)表現量



己圖、JA 標誌基因(marker gene)(*LoxD*, *AOS*, *TD2*)表現量

13.就粉蝨等昆蟲引起植物的防禦與反防禦而言，下列敘述何者正確？(A)粉蝨的唾液含有鐵蛋白的 *BtFer1* 會抑制植物體的禦系統(B)植物受昆蟲啃食可引發抗蟲基因表現，如蛋白酶抑制物等物質來殺死或餓死昆蟲(C)靜默綠螢光基因的表達(*dsEGPT*)組的實驗設計目的，是在當做非目標基因的對照組(D)靜默 *BtFer1* 的基因表達(*dsBtFer1*)組，與對照(Con)的控制組比較，若餵食人工飼料會顯著降低其存活率(E)粉蝨 *BtFer1* 處理組與 *dsEGPT* 組比較，處理 4-8 小時後植物體雙氧水產生量顯著較低

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(C)

解析：此圖來自此文章：A salivary ferritin in the whitefly suppresses plant defenses and facilitates host exploitation。 (A)*B. tabaci* salivary protein, the ferritin *BtFer1*, and its role in facilitating exploitation of host plants.

BtFer1 exhibits Fe^{2+} binding ability and ferroxidase activity, and that secretion of *BtFer1* during *B. tabaci* feeding suppresses H_2O_2 -generated oxidative signals in tomato (*Solanum lycopersicum*).

(B)Silencing *BtFer1* enhanced the induction of the jasmonic acid (JA)-mediated defense signaling pathway in response to whitefly feeding, and led to increased callose deposition and the production of proteinase inhibitors that prevent whiteflies from continuously ingesting and digesting phloem sap.

(D)silencing *BtFer1* reduced whitefly survival on tomato but not on artificial diet. Using a JA-deficient *spr2* mutant plant further showed that suppression of JA defenses by *BtFer1* is sufficient to increase *B. tabaci* survival.

Down-regulation of *BtFer1* expression resulted in higher H_2O_2 levels in tomato plants at 4 h and 8 h following infestation by *B. tabaci* previously fed a diet with *dsBtFer1* (for 2 d) than in those infested by *B. tabaci* fed a diet with *dsEGFP* or without *dsRNA*.

類似題目：

14. 番茄植株遭粉蝨吸食後的反應，下列敘述何者正確？(A)*dsBtFer1* 組可促進胼胝質含量與蛋白酶抑制物活性(B)與粉蝨(*whitefly*)處理組比較，靜默鐵蛋白 *BtFer1* 會降低胼胝質的分解能力(C)與靜默綠螢光基因的表達組比較，靜默 *BtFer1* 會抑制番茄的 SA 防禦途徑(D)番茄植株於粉蝨吸食後，番茄患處以添加 *BtFer1* 重組蛋白可抑制番茄的 JA 防禦途徑(E)若以缺失 JA 的番茄突變株 *spr2* 來讓粉蝨吸食，推測粉蝨的存活率會大幅提升

2023 生奧複試 B 卷

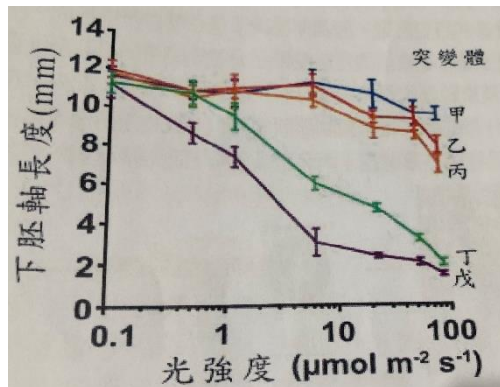
參考答案：(A)(D)(E)或(A)(B)(D)(E)

解析：(C)與靜默綠螢光基因的表達組比較，靜默 *BtFer1* 會促進番茄的 SA 防禦途徑。

(A)(B)(C) Silencing *BtFer1* enhanced the induction of the jasmonic acid (JA)-mediated defense signaling pathway in response to whitefly feeding, and led to increased callose deposition and the production of proteinase inhibitors that prevent whiteflies from continuously ingesting and digesting phloem sap. (E) silencing *BtFer1* reduced whitefly survival on tomato but not on artificial diet. Using a JA-deficient *spr2* mutant plant further showed that suppression of JA defenses by *BtFer1* is sufficient to increase *B. tabaci* survival.

類似題目：

15. 下圖是植物幼苗在不同遠紅光光強度下，其幼苗下胚軸長度的曲線變化圖。假設丁是野生型，其餘甲、乙、丙、戊均是基因失去功能的突變體。有關基因失去功能的突變體的敘述，下列何者正確？(A) 甲可能是遠紅光的光接受體之突變體 (B) 乙、丙的蛋白質是遠紅光訊息傳遞的負調控者，以調控下胚軸的生長 (C) 戊對遠紅光較丁敏感，因此下胚軸較短 (D) 戊的蛋白質是遠紅光訊息傳遞的負調控者，以調控下胚軸的延長 (E) 乙、丙與甲的蛋白質結合在一起，以調控下胚軸的生長

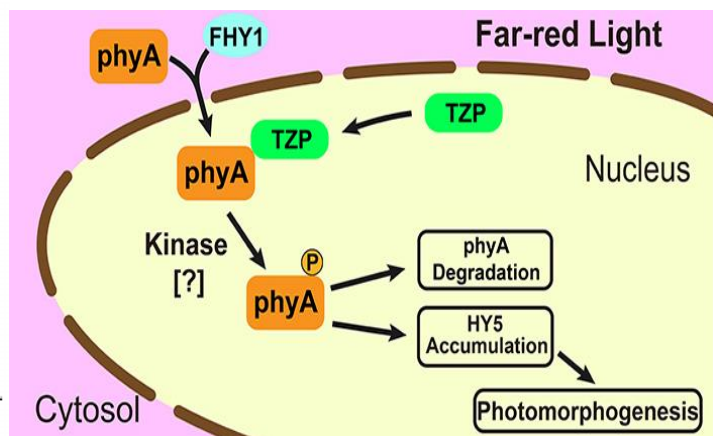
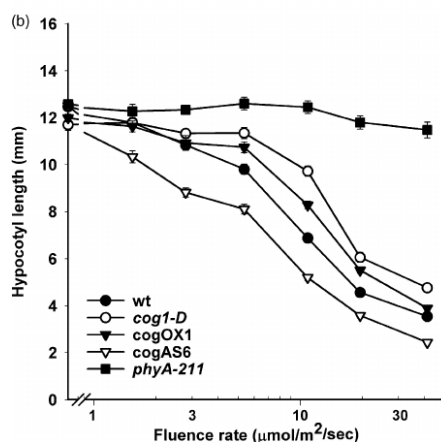


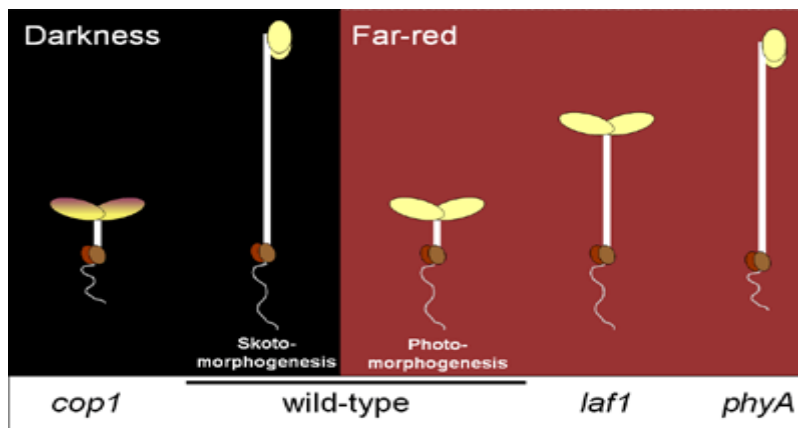
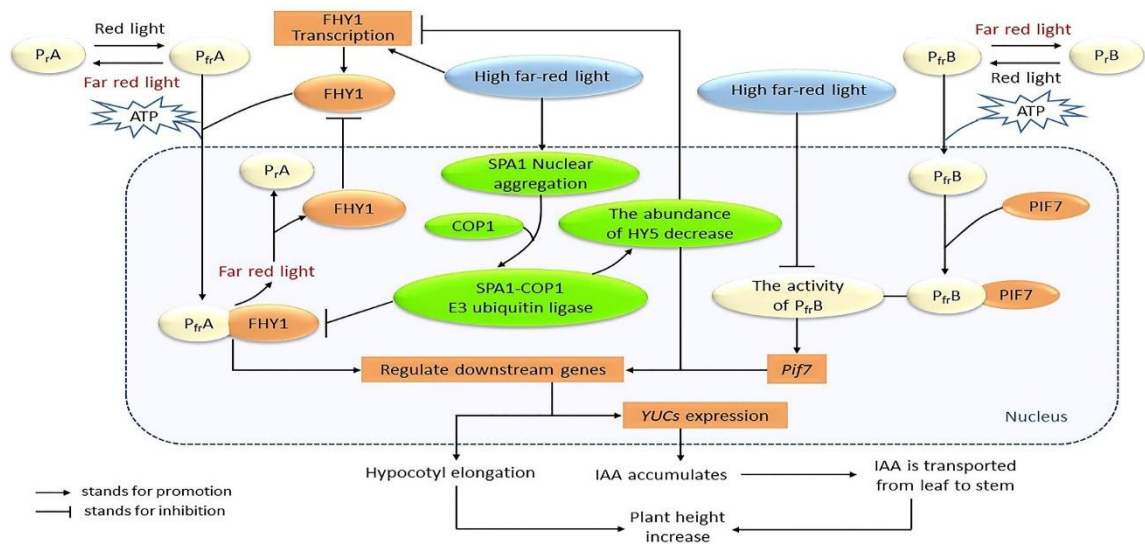
2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(D)

解析：(B) 乙、丙的蛋白質可能是遠紅光訊息傳遞的調控者，以調控下胚軸的生長。(E) 乙、丙與丁的蛋白質結合在一起，以調控下胚軸的生長。

phyA (phytochrome A) 為阿拉伯芥中遠紅光的接受體，在遠紅光中可抑制下胚軸延長。FIN219 (far-red insensitive 219) 基因參與遠紅光下游的訊息傳遞，在遠紅光中 **fin219** 突變體具有下胚軸延長的外表型。突變體 **phyA** 和 **phyB** 分別在遠紅光和紅光下具有長胚軸表型，表明 **PHYA/B** 對遠紅光或紅光對下胚軸伸長的抑制效應。PHYA 和 PHYB 分別被遠紅光和紅光啟動後以 Pfr 形式進入細胞核，PHYA 與 PIF1/3/4/6 結合，而 PHYB 與 PIF1/3/4/5/6/7/8 都能結合，以誘導這些 PIFs 磷酸化和快速降解，從而抑制由這些 PIFs 引起的暗形態發生和下胚軸伸長。TANDEM ZINC-FINGER/PLUS3 (TZP), TZP interacts physically with phyA in the nucleus, and is required for phyA to be phosphorylated in the nucleus in FR light.





類似題目：

實驗針對野生型及突變體牽牛花種子，進行不同光照的處理，已知（甲）和（乙）光照 處理的是野生型。若以照光而言，自然光、紅光、遠紅光都屬光照的一種，表 2 是連續 光照 5 天後的結果；其中萌芽率或幼苗高度數值旁所標記的 a、b 代表統計分析的結果， 相同字母（a 和 a；b 和 b）者代表組別之間無顯著差別，不同字母者（a 和 b）代表組別之 間有顯著差別。由表 2 的結果，判斷 下列敘述哪些正確？(A)自然光照下，直接播種牽牛花種子於土壤表面，可使其大量萌芽(B)丁項處理的牽牛花種子可能是突變體(C)由戊和己可知，光敏素參與種子萌芽的調控(D)於黑暗下，加照綠光不會影響幼苗的高度(E)光敏素不會促進種子的發芽[109 指考試題，答案(B)(C)(D)]

表 2

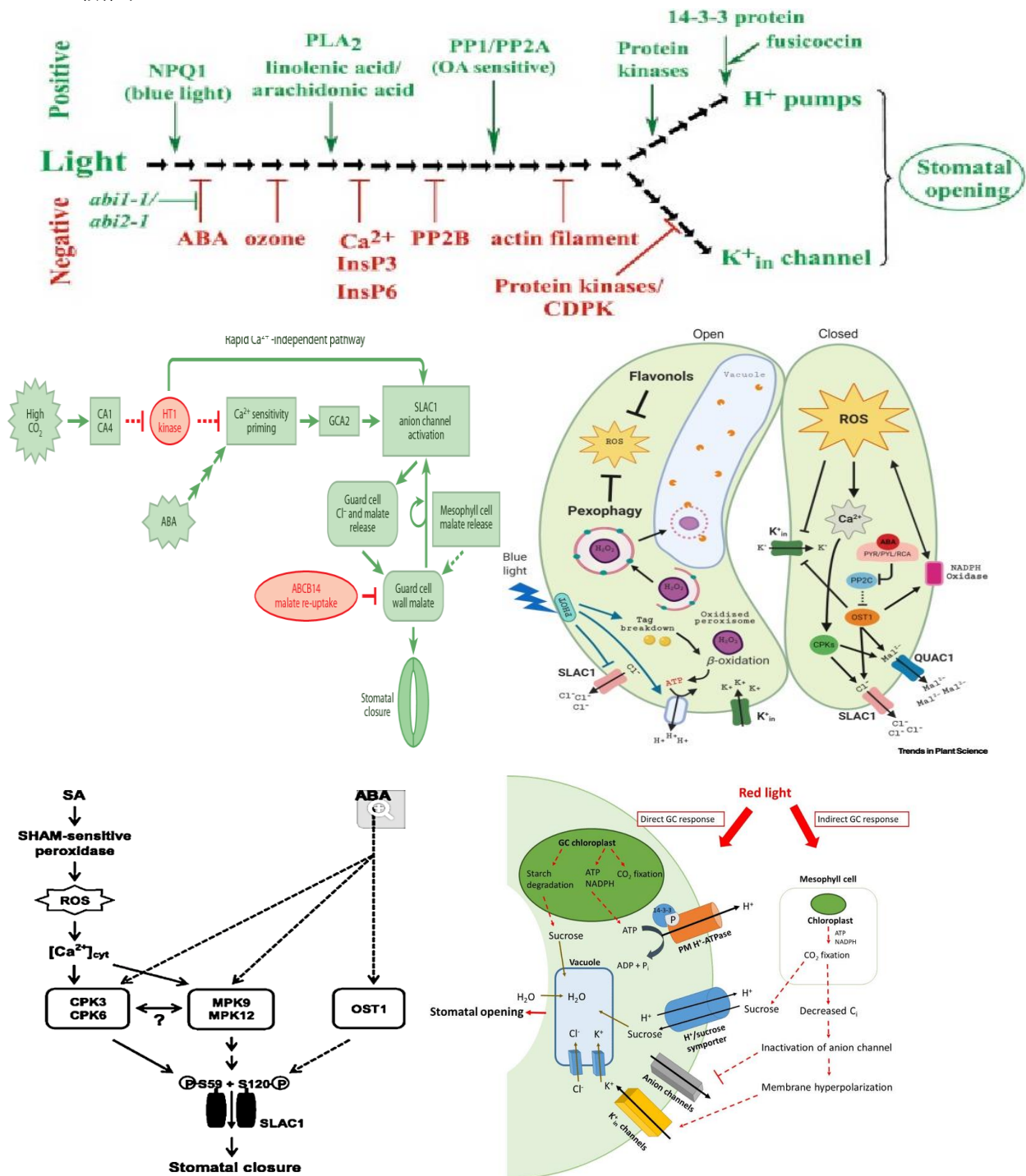
照光情形	萌芽率 (%)	幼苗高度 (cm)
(甲) 自然光 (野生型)	15 ^a	3.2 ^a
(乙) 全黑暗 (野生型)	70 ^b	8.9 ^b
(丙) 全紅光	20 ^a	4.4 ^a
(丁) 全遠紅光	80 ^b	9.6 ^b
(戊) 紅光→遠紅光	75 ^b	3.5 ^a
(己) 紅光→遠紅光→紅光	24 ^a	4.0 ^a
(庚) 紅光→遠紅光→綠光	67 ^b	3.3 ^a

16.有關植物保衛細胞與氣孔開閉的相關敘述，下列何者正確？(A)保衛細胞內鈣離子濃度的增加會造成氣孔關閉(B)當葉子表面二氧化碳濃度升高會造成氣孔關閉(C)只有藍光波長會影響氣孔開閉(D)除了 ABA 外，茉莉酸也會造成氣孔關閉(E)當保衛細胞內 ROS(reactive oxygen species)濃度增加時會造成氣孔打開

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(D)

解析：(C)不是只有藍光波長會影響氣孔開閉。(E)當保衛細胞內 ROS 濃度增加時會造成氣孔關閉。



類似題目：

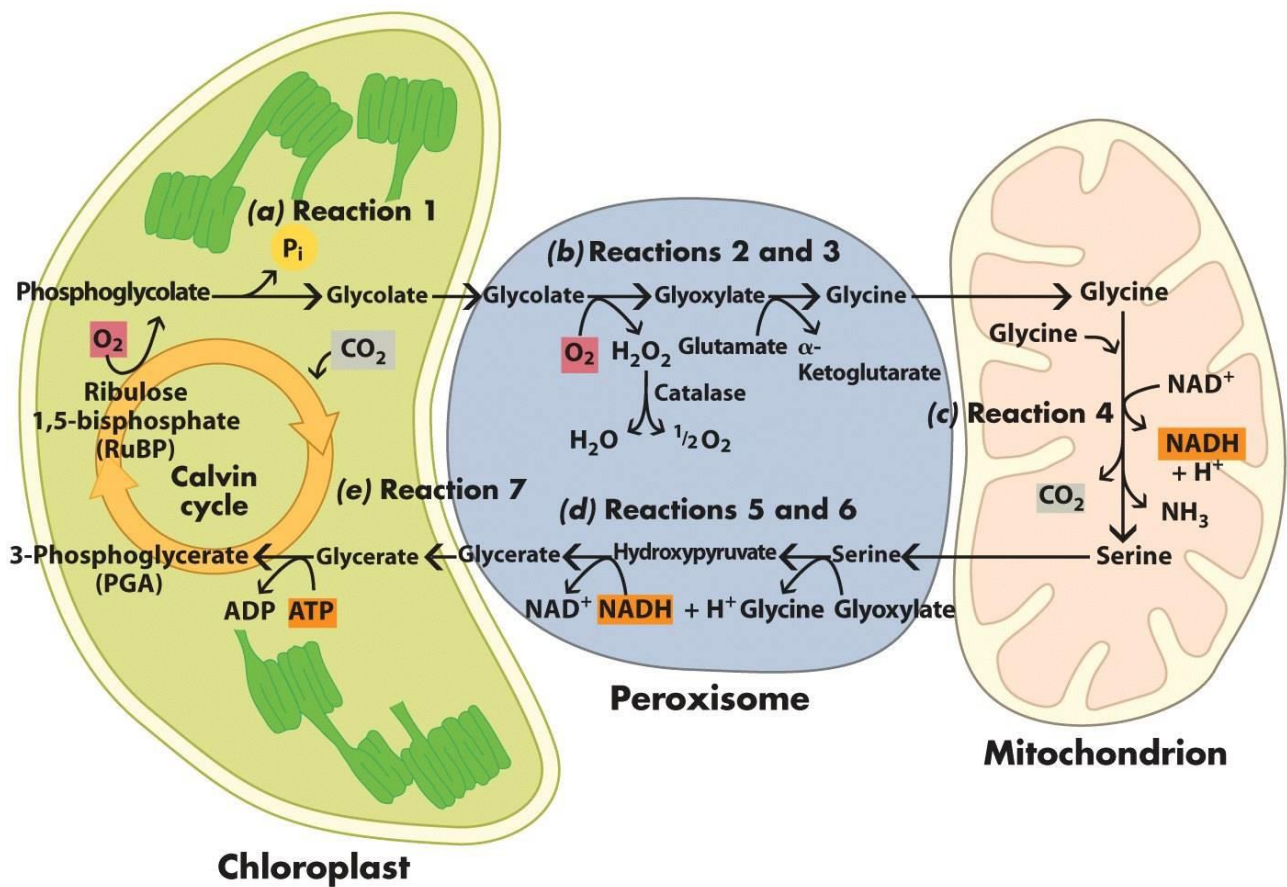
17.有關植物光呼吸的敘述，下列何者正確？(A)光呼吸可產生二氧化碳與 ATP(B)C3 植物的光呼吸比 C4 植物旺盛(C)RuBisCO 對於二氧化碳的結合力較氧強(D)與二氧化碳的結合力而言，RuBisCO 比 PEP carboxylase 強(E) RuBisCO 在黑暗中仍具有活性

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(B)(C)

解析：(A)光呼吸可產生二氧化碳但不產生 ATP。(D)與二氧化碳的結合力而言，RuBisCO 比 PEP carboxylase 弱。(E) RuBisCO 在黑暗中活性很低，間接需要光激活。

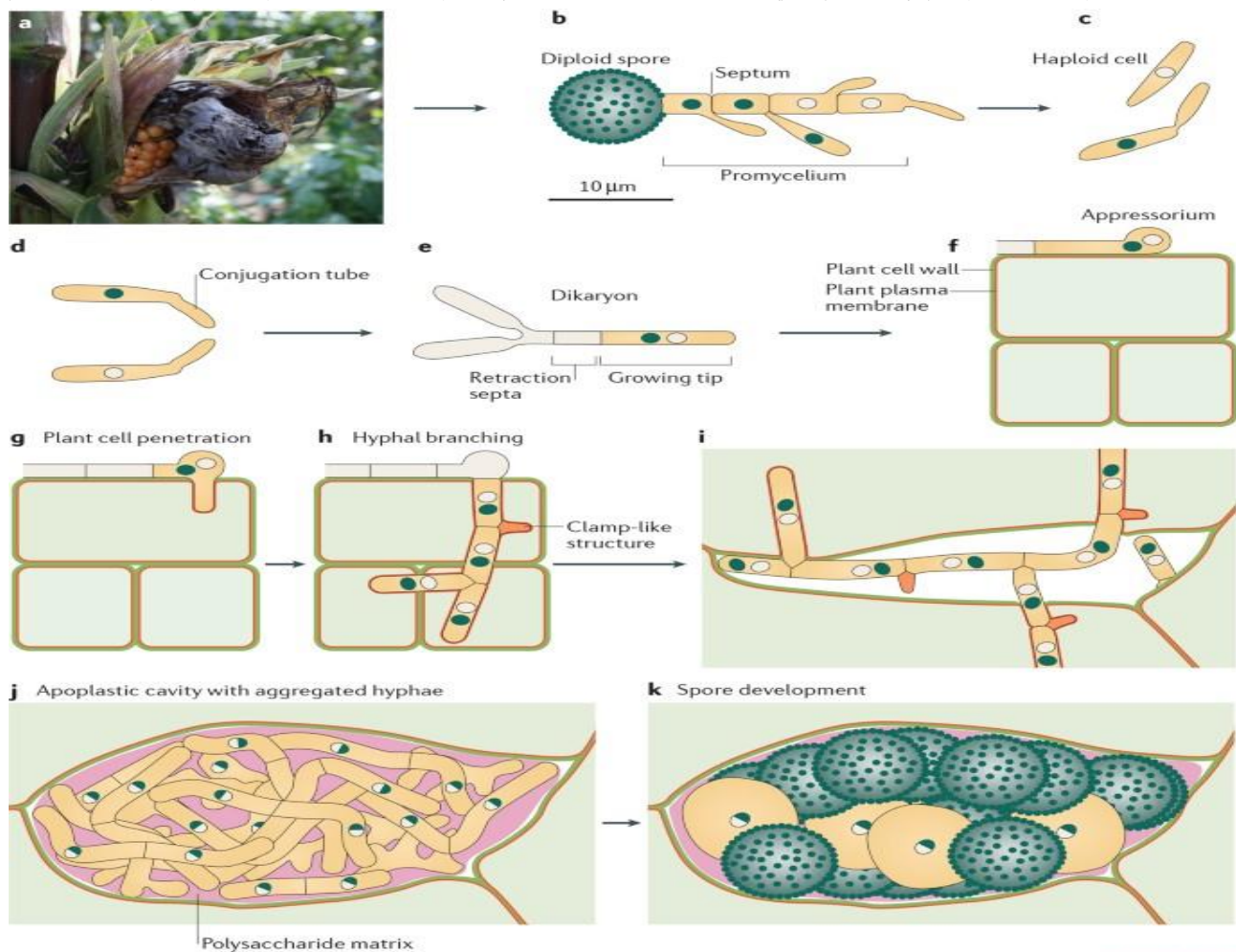
Rubisco 含量約占葉片可溶性蛋白的一半，但它的催化效率卻很低。鈍化態 Rubisco 必須經過另一種酶的活化才能表現出其羧化/加氧活性，這種酶就是 Rubisco 活化酶 (Rubisco activase, RCA)。若以 C3 植物(如水稻、小麥)與 C4 植物(如高粱、玉米、甘蔗、粟)來比較，C3 植物的 RuBisCO 活性低於 C4 植物，但 C4 植物的 RuBisCO 對二氧化碳的親和力低於 C3 植物，且會受到氧氣的抑制。



類似題目：

第 18~20 題為題組

黑穗菌屬於擔子菌類，會感染玉米等禾本科農作植株，在其花穗、根、莖、葉上形成腫瘤，其厚壁孢子便從腫瘤釋出。除此之外常見的是感染茭白(菰草)而形成筍狀嫩莖，即茭白筍，而其厚壁孢子是在茭白莖中形成。茭白筍是植株被黑穗菌感染，進而導致莖的皮層組織膨大並充滿菌絲，甚至維管束中的導管細胞、伴細胞及束鞘細胞都有菌絲分布，但管胞中沒有。此外，在茭白的幼莖組織中，菌絲分布較密，隨著竹日戈尸中節和節間的分化、植物組織愈成熟，菌絲愈少。下圖為玉米支穗菌從厚壁孢子萌發至入侵寄主而形成病癥的過程。



圖中英文名詞如下：

a.玉米黑穗病；b.雙套孢子(2N, diploid spore)、 分隔(septum)、原菌絲體(promycelium)；c.單套細胞(N, haploid cell)；d.接合管(conjugation tube)；e.雙核體(N+N, dikaryon)、塌縮的分隔(retraction septa)、生長端(growing tip)；f.植物細胞壁(plant cell wall)；植物細胞膜(plant plasma membrane)；吸附器(appressorium)；g.植物細胞穿透(plant cell penetration)；h.菌絲分叉(hyphal branching)、夾狀構造(clamp-like structure)；j.菌絲聚集的質外體腔室(apoplastic cavity with aggregated hyphae)、多醣基質(polysaccharide matrix)；K.孢子發育(spore development)

根據以上資訊及所學知識，回答以下問題。

18.有關茭白筍的解剖構造敘述，下列何者正確？(A)從橫切面來看，由外而內分別是表皮、皮

層、環狀排列的維管束、髓(B)從橫切面來看，由外而內分別是菌絲層、表皮、表皮、散生排列的維管束(C)在皮層中，菌絲可穿過細胞壁進入薄壁細胞，緊鄰細胞膜(D)在維管束中，菌絲可穿過導管壁孔進入管中並蔓延(E)菌絲是從植物幼芽進入其薄壁組織並蔓延

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(C)(D)(E)

解析：(A)(B)茭白筍為單子葉植物莖。而黑穗病菌寄生於基本組織中。所以外為表皮、基本組織及散生的維管束組織。

茭白黑穗菌病害使其莖部形成膨大菌癭，即今日採收之「茭白筍」。利用電子顯微鏡觀察茭白植株中的黑穗菌，大部分的黑穗菌在基本組織中被發現，尤其在維管束的周邊充滿了菌絲及菌絲團，根部與葉片組織中卻沒有發現任何菌絲，菌絲出現在短縮莖部的皮質薄壁細胞頻率較高。菌絲團大量地出現在莖部維管束周圍及薄壁組織中，縱向相鄰的細胞中擠滿了菌絲團，甚至由大量菌絲取代了原本的組織，有些較長的菌絲會有分支的狀況，另一些較短絲間會產生很多的短枝，形成菌絲聚合體，而此部分很有可能是形成冬孢子(厚膜孢子)的場所，也就是灰茭的形成。而維管束中菌絲分布在導管細胞、伴細胞的周圍及維管束鞘細胞之中。在莖部薄壁組織中，菌絲會生長在細胞間隙與細胞中，菌絲直接壓迫到細胞壁上使其凹陷，但宿主的細胞膜與細胞功能卻不受影響，是完整且正常運作的。菌絲發育後期，會使寄主細胞原生質分離，並使細胞壁開始破裂，導致茭白組織內形成菌腔，多數細胞會繼續破裂，使菌腔擴大，後續便準備厚膜孢子形成。當菌絲成功入侵宿主細胞後，宿主細胞的細胞膜呈現凹陷狀且緊緊地包圍菌絲鞘，從而形成了絕對寄生的接口。黑穗菌學名 *Ustilago esculenta*，黑穗菌會分泌生長素、細胞分裂素等植物荷爾蒙物質，刺激嫩莖薄壁細胞的分裂增生，且使細胞體積增加，而形成肥大可供食用的組織，就是茭白筍。



Figure 2. Illustration of gall a) Gall bearing on tip of *Z. latifolia* plants b) A bunch of gall sold in market c) Cross section of gall 2.5 cm diameter with dark brown coloured powdery teliospores d) A section of gall after removal of teliospores 2.5 cm diameter e) Teliospores under microscope 6-7 μm size f) *U. esculenta* sporulation in culture plate g) *U. esculenta* sporangium (28 μm) with sporangiophore (7 μm diameter) under culture condition.

類似題目：

19.有關黑穗菌的生活史敘述，下列何者正確？(A)2N 厚壁孢子先減數分裂再形成原菌絲體(B)

單套細胞的菌絲接合管兩兩相遇，即形成 $N+N$ 雙核的菌絲體(C)在菌絲末端的吸附器可分泌酵素分解植物細胞壁，而進入細胞中(D)寄主的腫瘤是在雙核體階段，相當於香菇等蕈類的子實體(E)雙核體菌絲僅在寄主植物細胞外腔內進行核融合，形成 $2N$ 菌絲

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(D)(E)

解析：(B)生長端形成雙核菌絲。

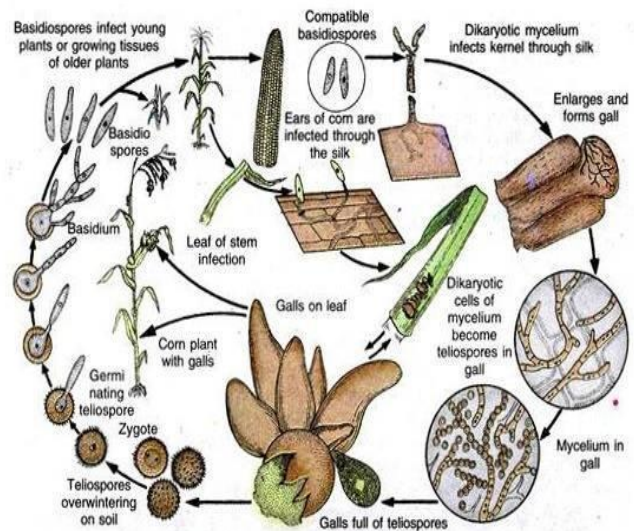
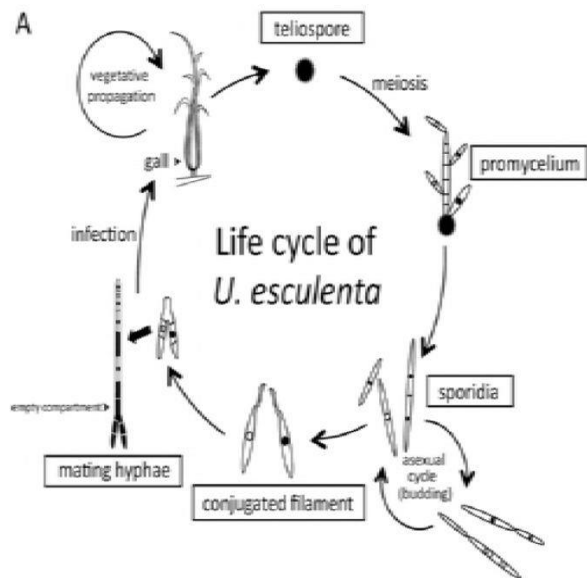


Fig. 14.9. *Ustilago maydis*. Diagrammatic disease cycle.

類似題目：

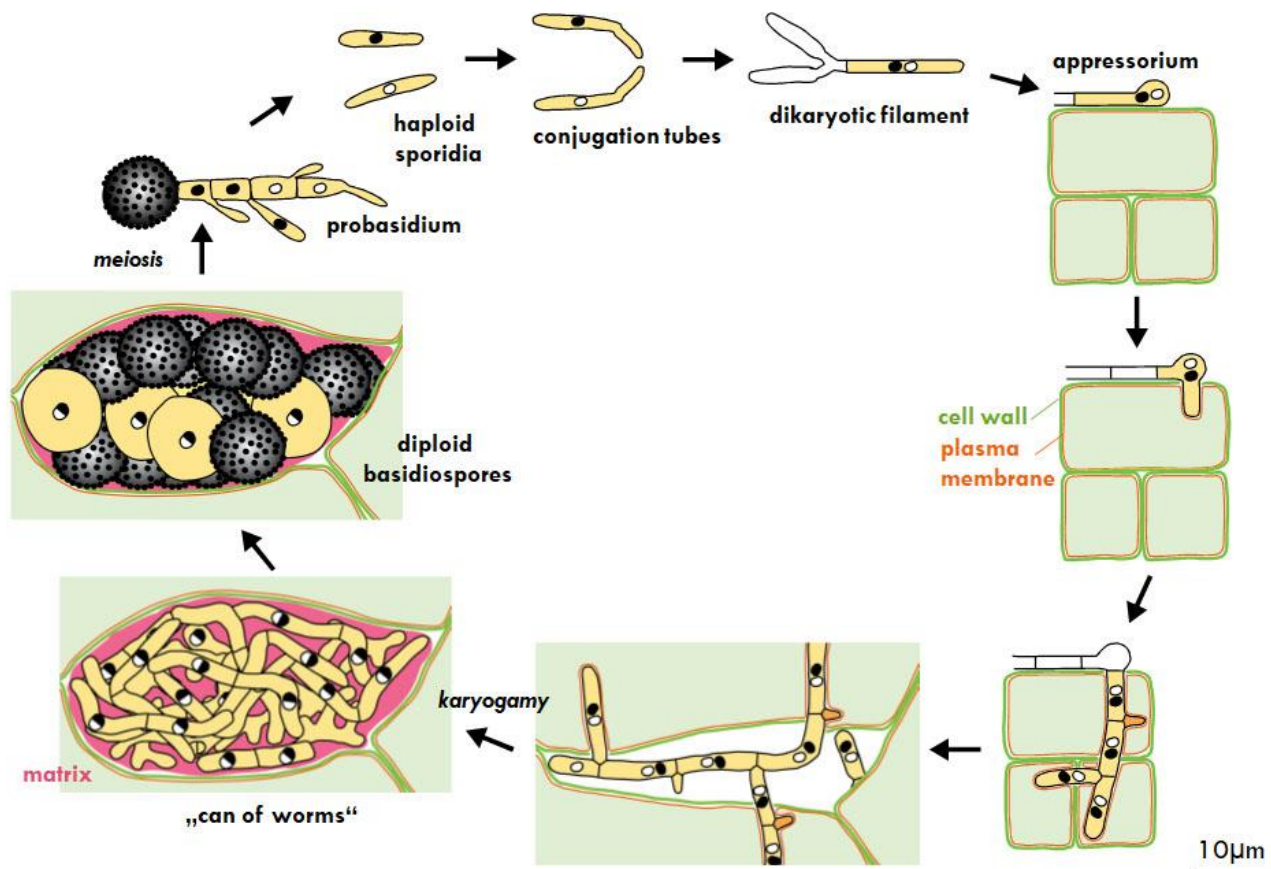
20.有關玉米與茭白黑穗病的敘述，下列何者正確？(A)兩種寄主植物皆為禾本科成員(B)兩植物的主要感染部位不相同(C)黑穗病的名稱由來是指受感染所形成的黑色厚壁孢子(D)受感染部位，茭白筍可食用，但玉米的腫瘤不可食用(E)含有厚壁孢子的腫瘤有毒，不能食用

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(C)

解析：一為玉米一為茭皆為單子葉禾本科植物。一感染果實一感染莖。(D)(E)兩者皆可食用。

類似題目：中研院馬麗珊助研究員



生物營養真菌 *U. maydis* 在玉米植株上引起黑穗病，癥狀突出 - 腫瘤形成和花青素誘導。它通過啟動致病性雙核菌絲形成、植物表面附著、壓迫形成、滲透、增殖和孢子形成來完成其在活植物中的有性繁殖。為了成功地定植植物並引起疾病，預計 *U. maydis* 在生物營養相互作用期間會連續產生數百種效應蛋白。大多數效應器是沒有任何已知基序的新型分子。它們要麼在植物和病原體細胞之間的介面中起作用(質外效應子)，要麼在植物細胞內易位(細胞質效應子)。它們可以通過遮罩病原體、滅活植物防禦分子或有毒有害化合物、抑制植物免疫反應或改變受感染植物的生理機能來發揮作用，以有益於真菌的需求。迄今為止，只有七個效應子在 *U. maydis* 中進行了功能表徵，並且大多數分泌蛋白的功能未知。它極大地阻礙了我們對植物-微生物相互作用的理解。由於效應子有助於宿主組織中的真菌適應並允許疾病進展，因此研究其生化功能非常重要。研究效應子將為植物中效應子的潛在機制和目標分子的防禦機制提供見解。

21.跨物種真核基因轉殖研究顯示水母螢光蛋白基因能在其它物種，如在豬或阿拉伯芥中表現其基因產物螢光蛋白，顯示生物物物使用的基因密碼具共通性，則下列何種實驗結果可提供 A 及 B 物種使用相同基因密碼之有利證據？(A)純化 A 及 B 物種之 tRNA 加以定序，並比較其序列結構(B)將物種 A 的基因轉殖到 B 物種細胞中，再分析該基因之蛋白是否正確表達(C)比較 A 及 B 兩物種基因之啟動子 DNA 序列(D)以 B 物種基因 X 製備 A 物種之轉殖個體並檢測該轉殖動物是否表現 X 基因之 mRNA(E)純化 A 及 B 兩物種細胞之 rRNA 並定序比較其序列

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)

解析：DNA 至 RNA 至蛋白質，因為將螢光基因殖入，以表現蛋白質。蛋白質的合成稱為轉譯作用。需要 tRNA 攜帶胺基酸和 mRNA 上的密碼子配合。故選(A)(B)。

類似題目：

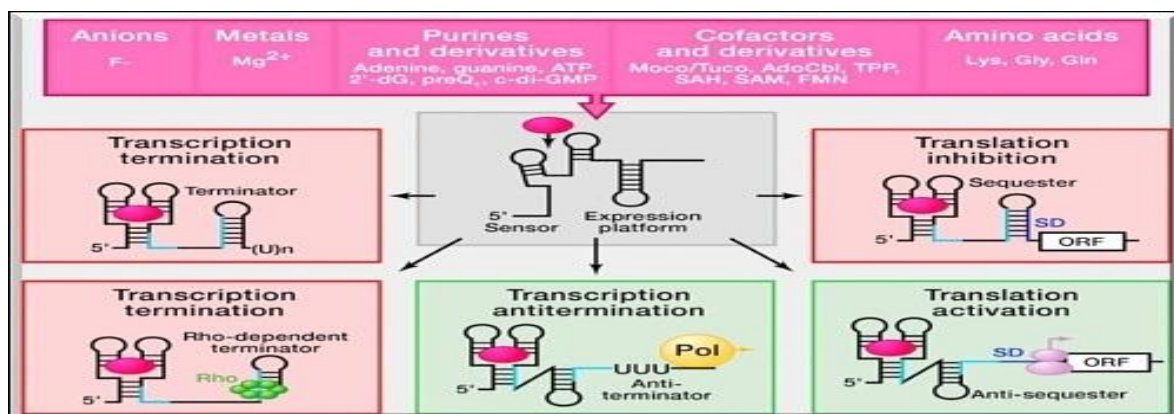
22.核糖開關(riboswitch)是某些 mRNA 上的一段序列，會形成可以與特定代謝物(metabolites)或某些金屬離子結合的適配體(aptamer)結構，當其接上這些物質後，mRNA 構型會改變，藉此調控該 mRNA 基因的表現，以下於核糖開關之特性何者正確？(A)都具備核酶(ribozyme)活性(B)會形成抗終止因子(antiterminator)或終止子(terminator)(C)會有適配體(aptamer)及基因表達等兩個獨立運作功能區(D)會影響其所在的 mRNA 是否被轉譯(E)會影響轉錄啟始作用

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(B)(D)

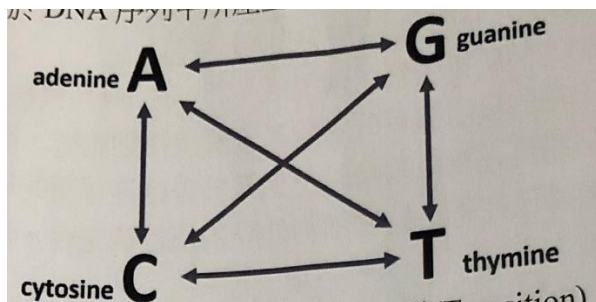
解析：(A)有些不具備核酶(ribozyme)活性。(C)會有適配體(aptamer)及基因表達等兩個功能區。(E)會影響轉錄終止作用。

核糖開關一般位於 mRNA 的 5'非編碼區(UTR)，部分位於 3' UTR 或編碼區內，通過順式作用調控基因表達。核糖開關主要由兩部分組成，**適配子(aptamer)**和**表達平臺(expression platform)**。適配子序列高度保守，能夠特異性與配體結合後使其下游的表達平臺發生構象變化，從而調控下游基因的表達，包括對 mRNA 剪切、轉錄終止、翻譯起始等過程的調控。核糖開關一個顯著的特點是與適配子結合的配體不是蛋白質，而是一些小分子化合物，如維生素、嘌呤及其衍生物、蛋白輔酶及其相關的化合物、氨基酸和被磷酸化的糖類，如葡萄糖胺-6-磷酸、tRNA 和某些金屬離子等，最近幾年還發現了對溫度敏感的適配子。它有**轉錄終止型**在 mRNA 從 5'到 3'方向，**分別有抗抗終止子(anti-anti-terminator)序列、抗終止子(anti-terminator)序列和終止子(terminator)序列**。5'端先轉錄出的抗終止子序列先和部分終止子域基形成莖環結構，使得終止子無法形成莖環結構，終止信號無法形成，轉錄可以繼續進行，生成完整的 mRNA 分子。當有效濃度的特異性配體分子結合到適配子上時，使得抗抗終止子和抗終止子序列形成莖環結構，而終止子序列與下游多聚 U 形成終止信號，使得轉錄提前終止，生成短鏈無效 mRNA。**轉譯抑制型**：在起始密碼子上游有一段 SD 序列，是核糖體結合的位點(RBS)，其上游從 5'到 3'分別還有抗抗 SD 序列和抗 SD 序列，正常情況下抗抗 SD 序列和抗 SD 序列結合，使得核糖體結合到 SD 序列上，開始轉譯。當存在有效濃度的配體時，配體與適配子結合，使得 SD 序列與抗 SD 序列結合，使得核糖體無法結合上去，轉譯無法開始。**核糖核酶型**：這一類核糖開關有核酶的性質。正常情況下，核酶性質不表達。當配體與適配子結合後，核糖開關的核酶活性被啟動，使得 mRNA 自我剪切，暴露 5'末端磷酸化的位點，被 RNA 水解酶降解。



類似題目：

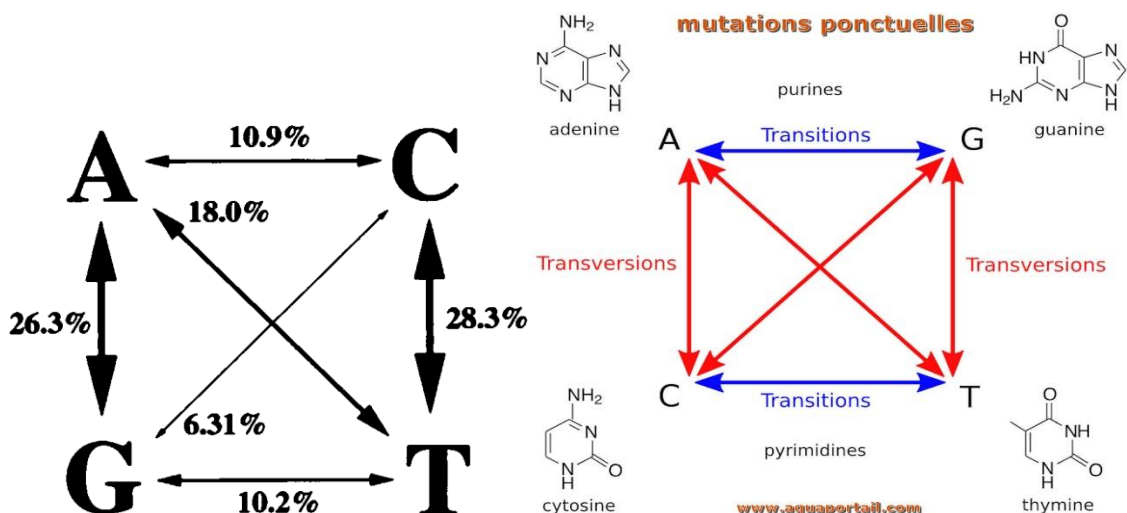
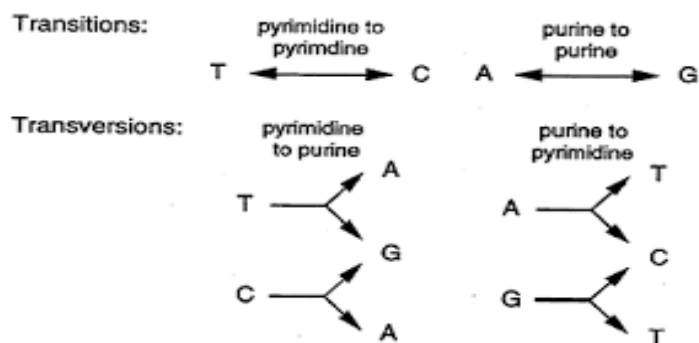
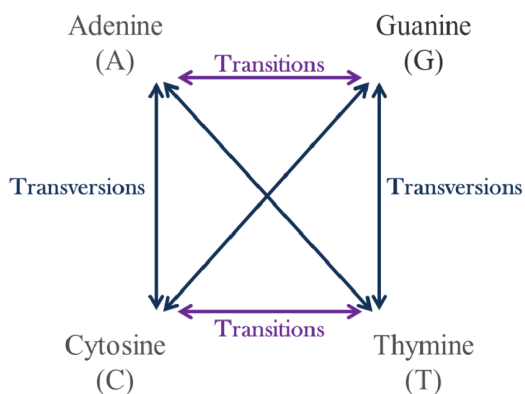
23. 如下圖所示，關於 DNA 序列中所產生的點突變描述何者正確？(A) A 與 G 相互轉換所產生的突變稱為轉換突變(Transition)(B) C 與 G 相互轉換所產生的突變稱為顛換突變(Transversion)(C) A 與 T 相互轉換所產生的突變稱為轉換突變(Transition)(D) 轉換突變(Transition)發生的機率大於顛換突變(Transversion)發生機率(E) 一個核苷酸可能發生兩種轉換突變(Transition)，但只可能有一種顛換突變(Transversion)



2023 生奧複試 B 卷

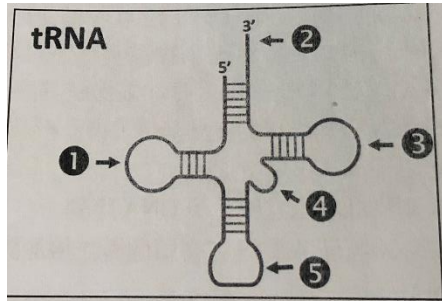
參考答案：(A)(B)(D)

解析：(C) A 與 T 相互轉換所產生的突變稱為顛換突變(Transversion)。(E) 一個核苷酸可能發生一種轉換突變(Transition)，但可能有二種顛換突變(Transversion)。



類似題目：

24. 下圖為轉送 RNA 的二級結構，關於所標示位置之描述何者正確？(A) ❶ 為胺醯-tRNA 合成酶的辨識位 (B) ❷ tRNA 分子 3' 端最後三個鹼基，序列為 5'-ACC-3'，在轉譯時可幫助酵素識別 tRNA (C) ❸ 序列包含 T ψ C，是核糖體的辨識位 (D) ❹ 為可變環(variable loop)，通常含有二氫尿嘧啶(dihydrouridine) (E) ❺ 為反密碼子臂(anticodon arm)含有反密碼子 ❹ (anticodon)，是與胺基酸接合的位點

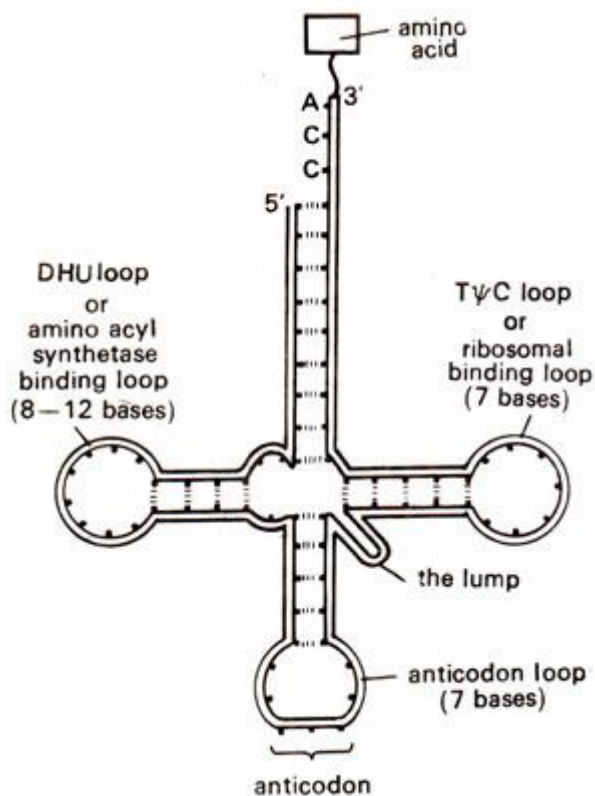


2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)或(C)

解析：❶ D-Loop、❷ accepter stem、❸ T-Loop、❹ variable loop、❺ anticodon loop。 (B) ❷ tRNA 分子 3' 端最後三個鹼基，序列為 5'-CCA-3'，在轉譯時可幫助酵素識別 tRNA。 (D) ❹ 為可變環(variable loop)，但是 D-Loop 含有二氫尿嘧啶(dihydrouridine)。 (E) ❺ 為反密碼子臂(anticodon arm)含有反密碼子 ❹ (anticodon)，是與 mRNA 進行鹼基配對的位置。

CCA 尾是 tRNA 分子 3' 端的 CCA 序列，在轉譯時，幫助酶識別 tRNA。 D-Loop 有二氫尿嘧啶(dihydrouridine)。 胺基酸接合的位點是 3' 端尾。



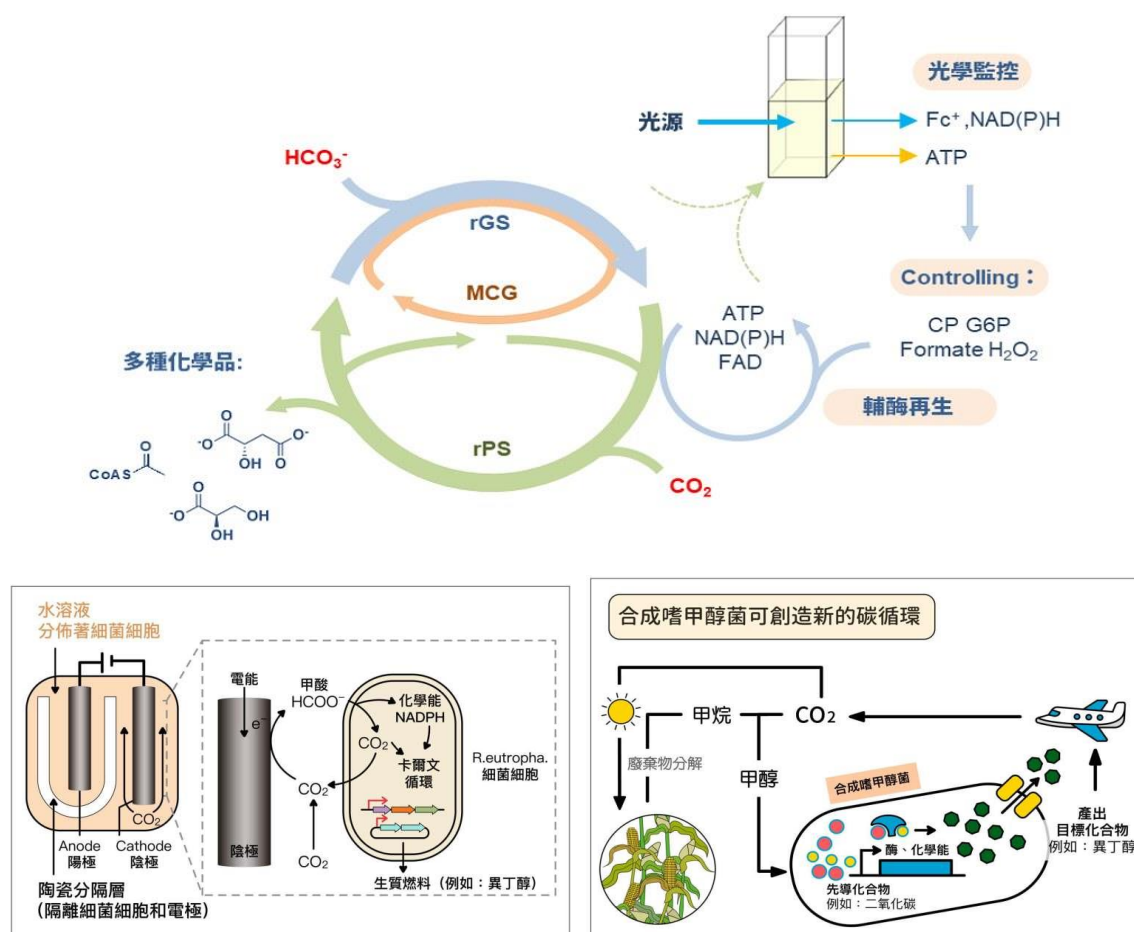
類似題目：

25.近年來，許多科學家嘗試以合成生物學(synthetic biology)來解決大氣中逐年上升的二氧化碳問題。但大致上研究可區分為活體細胞系統與胞外固碳系統兩種不同的策略，請問以下有關這兩種策略的優劣分析哪些是正確的？(A)活體細胞系統會耗費能量在維持細胞生長，拖累固碳的效率(B)活體細胞系統的酵素活性，會受到胞內各種調節機制影響，而無法達到最高效率(C)胞外系統的酵素容易受到氧化傷害，無法持久(D)胞外系統無法補充反應需要的輔酶，無法靠自身的能力運作超作一小時(E)活體細胞具有二氧化碳濃縮系統，即使環境二氧化碳濃度較低也能有效固碳

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(C)(E)

解析：(D)廖俊智表示，此循環為目前人工固碳效率最高的方法，可在實驗室反應器中維持六小時，是人類史上第二次創造出與自然界不同的固碳循環。



大自然光合作用有三大限制，首先，為解決植物固碳酶（RuBisCO）也會與氧結合的問題，他們選取二種不受氧氣影響的固碳酶，再加上 19 個微生物酵素（酶）共同組合而成，排除「光呼吸」（photorespiration）作用干擾。此外，植物只在生長期有明顯固碳效果，且白天捕捉的二氧化碳，有一半會經夜晚的呼吸作用釋放，林柏亨解釋，人工固碳途徑只利用微生物體內的酶，而不使用整個微生物，故能不受植物細胞生長期限限制與呼吸作用影響，打造高效的固碳效率。

類似題目：

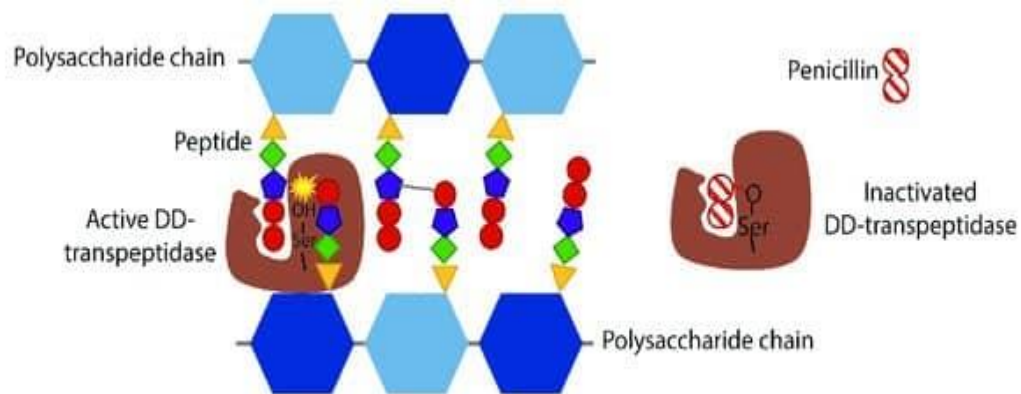
26.1928 年，英國細菌學家弗萊明在意外之中發現青黴素，人類因此開始學會利用這類抗生素來對抗細菌性疾病。以下有關抗生素的描述何者正確？(A)青黴素實際上是一種細菌酵素的抑制劑(B)青黴素可有效破壞所有種類細菌的細胞壁(C)服用抗生素後，腸道細菌的族群分布不會受到影響(D)所謂的超級細菌是指抗生素無法殺死的細菌，這種細菌的產生是因為人類過度使用抗生素所造成(E)超級細菌是基因突變造成的，只會透過細胞分裂將抗菌的性徵傳給下一代，不會影響其他種類的細菌

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(D)

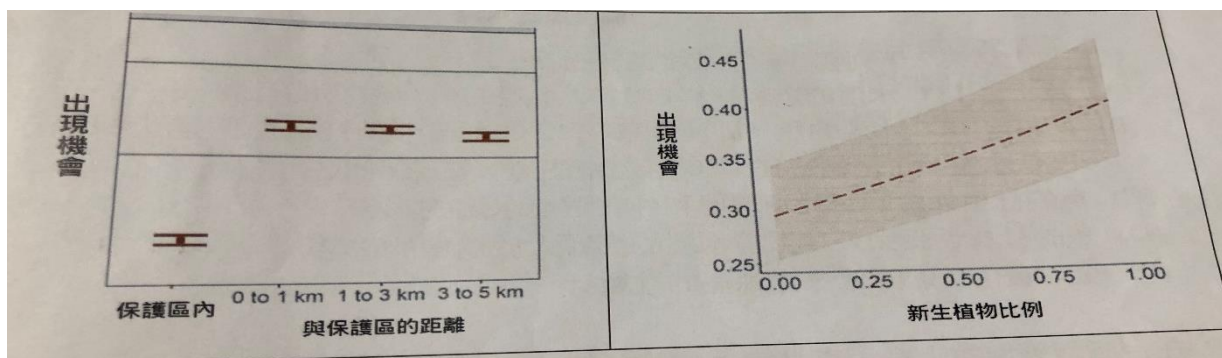
解析：(B)青黴素並不具有有效破壞所有種類細菌的細胞壁能力主要對革蘭氏陽性菌有效。(C)服用抗生素後，腸道細菌的族群分布會受到影響。(E)超級細菌是基因突變造成的，會透過細胞分裂將抗菌的性徵傳給下一代，但也會以轉型作用或傳導作用會影響其他種類的細菌。

青黴素與頭孢菌素類抗生素則能阻礙直鏈十肽二糖聚合物在胞膜外的交叉聯接過程。青黴素等的作用靶位是胞漿膜上的青黴素結合蛋白 (PBPs)，表現為抑制轉肽酶的轉肽作用，從而阻礙了交叉聯接。大多數金黃色葡萄球菌都對青黴素具有抗藥性。



類似題目：

27.生物學家想要知道瀕危的亞洲象喜歡哪種棲地環境，以及是否偏好使用保護區，因此藉由無線電追蹤的方式，紀錄婆羅洲沙巴地區亞洲象出現的地點，並配合地理環境資料，得到以下的結果：（資料來源：de la Torre et al.,2022）



根據以上結果，下列哪些敘述或推論正確？(A)亞洲象偏好出現在保護區外(B)亞洲象偏好新生植物比例高的地方(C)保護區內老熟植物比例可能較低(D)假如新生植物多出現在有人為干擾的地方，則容易造成人和大象的衝突(E)在保護區內適度的創造森林孔隙，有助於亞洲象留在保護區內

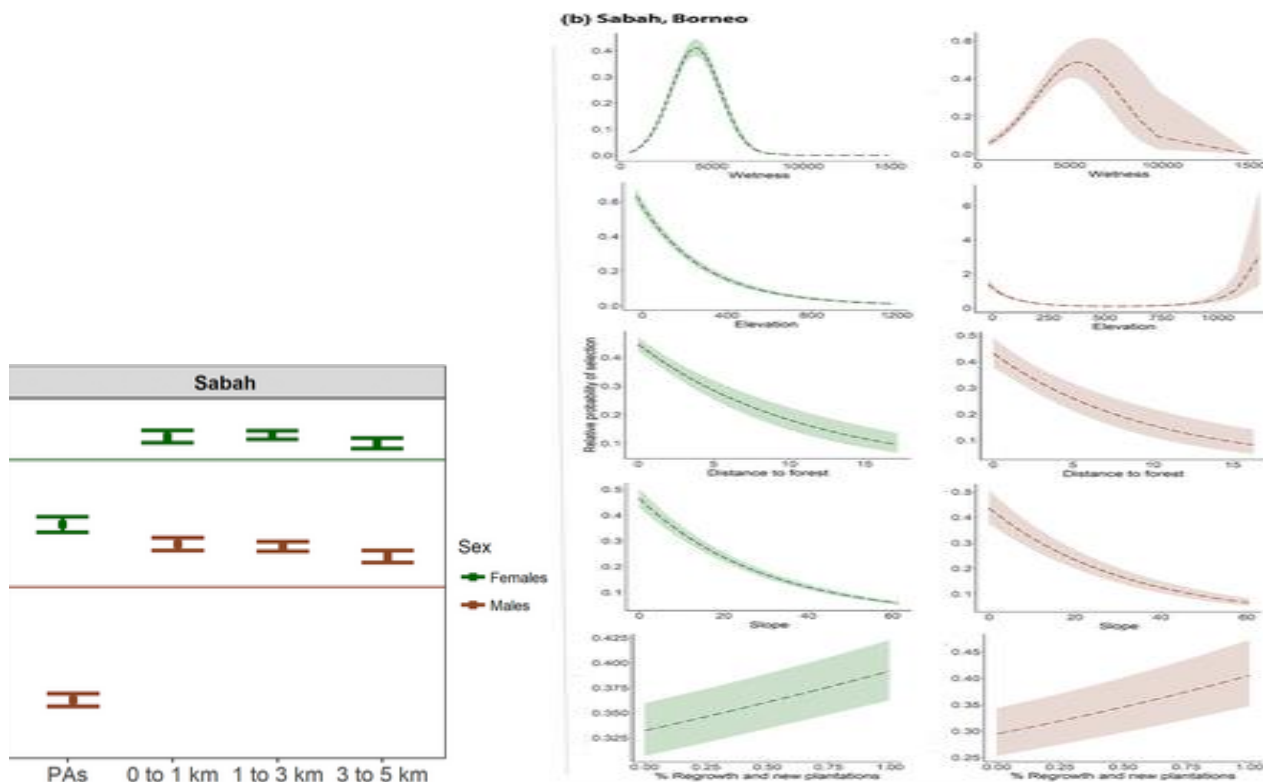
2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(D)(E)

解析：(C)保護區內老熟植物比例可能較高。

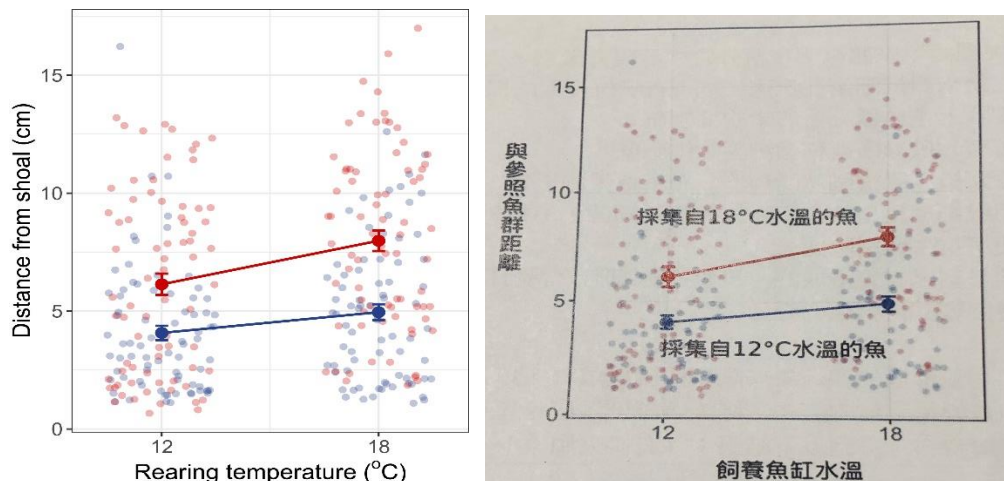
圖型來自此篇文章：Sundaic elephants prefer habitats on the periphery of protected areas。

(A)elephants generally favoured habitats **outside PAs**, rather than inside.(B)They preferred secondary forest, forest gaps and areas of regrowth and **new plantations**, never far from forest. (D)(E)在圖型中看不結果。可能要從文章尋得解答。



類似題目：

28.為了得到溫度上升是否可能影響動物的社會行為，研究人員由冰島兩個鄰近，但有不同水溫的池塘採集三脊棘魚，其中一個水溫為 12°C，另一個則由於有溫泉水流入，因此水溫為 18°C。研究人員將這些來自水溫池塘的魚，各取一半的數量，再分別養在 12°C 和 18°C 的魚缸中(亦即來自 12°C 池塘的魚分別養在兩種環境下，來自 18°C 池塘的魚亦同)，讓這些魚產下子代後，在魚缸中觀察後代個體與參照魚(作為相同比較基準)的距離，魚選擇的活動區域與參照魚群的距離越近(距離越短)，代表魚的社會性越高(亦即越願意接近其他魚類個體)，結果如下：(資料來源：Pilakouta et al., 2022)



根據以上結果，下列哪些敘述或推論正確？(A)採集自 18°C 水溫的魚較採集自 12°C 水溫的魚有較高的社會性(B)採集自 18°C 水溫的魚，即使飼養在 12°C 水溫中，社會性還是比採集自 12°C 水溫，也是飼養在 12°C 水溫中的魚，要來得低(C)魚的社會性會同時受到遺傳和外環境水溫的影響(D)魚的社會性受到外在環境水溫的影響大於遺傳的影響(E)全球暖化可能降低三脊棘魚的社會性

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(B)(C)(E)

解析：(A)採集自 18°C 水溫的魚較採集自 12°C 水溫的魚有較低的社會性。(D)魚的社會性會同時受到遺傳和外環境水溫的影響。

此圖來自此文章：A warmer environment can reduce sociability in an ectotherm。

(A) fish whose grandparents came from a warm habitat were less social than those whose grandparents came from a cold habitat ($p < .0001$). (B) There was also an effect of rearing temperature on sociability: fish were less social when reared at a high temperature than when reared at a low temperature ($p = .046$). (C)(D) found that sociability was indeed heritable but also influenced by rearing temperature, suggesting that thermal conditions during early life can play an important role in influencing social behaviour in adulthood.

類似題目：

29.在台灣隨著海拔上升，森林樹木的物種組成及功能性狀也會隨之變化，請問下列敘述何者正確？(A)植物葉面積隨著海拔上升而減少(B)木材比重隨著海拔上升而增加(C)在高海拔地區，森林樹木的維管束多半不具導管(D)森林樹木植株高度會隨著海拔上升逐漸增加(E)隨著海拔上升，和樹木共生的菌根菌會由叢枝菌根菌轉為以外生菌根菌為主

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(C)(E)

解析：(B)木材比重會隨著樹高而增加，海拔上升時樹高反而會下降。(C)裸子植物不含有導管只具假導管(管胞)。(D)森林樹木植株高度會隨著海拔上升逐漸增加，而後再下降因為風限制了植株的高度。(E)林木菌根主要以外生菌根菌為主，隨著植物宿主的多樣性增加，外生菌根菌的多樣性也會增加。

隨著海拔高度的增加，溫度、溼度、二氧化碳與氧氣分壓會漸漸降低；陽光輻射量則會增強；此外，坡度、坡向、土壤、風向、風速等因子也因山區地形位置不同而差異甚大。因此在不同海拔高度生長的植物，即使是同一種類，也會因分布的海拔高度不同不同海拔高度之植物，其葉片生理、形態之變異 植物生理的部份，前人研究指出：隨著海拔高度增加，植物為了適應低溼度的環境且避免浪費水分，水分蒸散量會減少。而高海拔地區陽光輻射量高且 CO_2 濃度較低，植物為了有效利用陽光及 CO_2 ，葉片的 RuBP 固定 CO_2 的能力均會比低海拔環境高；夏季氣候較溫暖溼潤，此時葉片之光合作用能力大幅提昇，造成生長量快速增加。植物形態的部份，同一株植物上，**太陽直接照射之陽性葉片的面積小於在陰影處的陰性葉片面積、且厚度較厚；為抵擋高山寒風及減少紫外線輻射的危害面積，草本植物的植株個體高度、葉片面積會有減小之趨勢。**為適應高海拔地區低溼度之環境，葉片密度會增加以防水分散失、葉脈密集程度會增加以維持葉片含水量；在低氣壓環境下，為使 CO_2 順利擴散至葉片內部進行光合作用，葉片之氣孔數量有隨海拔高度升高而增加之趨勢；某些類型的植物其保衛細胞體積和葉綠體的體積會隨海拔高度增加而逐漸減小的現象，推測也是為減少強烈陽光輻射對葉綠體之危害；在氣候乾燥且陽光旺盛的地方，葉片較厚較小、角質層較厚，且葉片的角度會有垂直於地面之傾向，以防葉溫過高；在氣溫變動大、常常出現低溫的地區，葉片的表皮毛比較多且密、葉片邊界層(leaf boundary layer)較厚，以維持固定的葉溫。

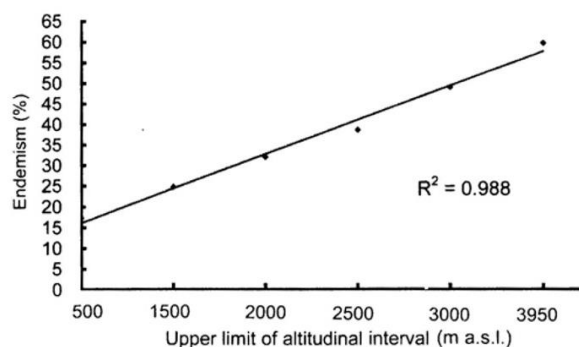
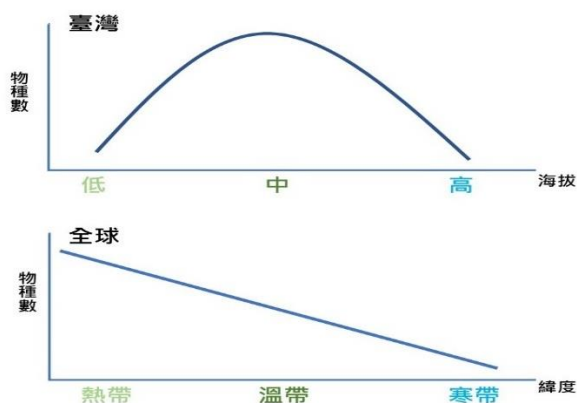
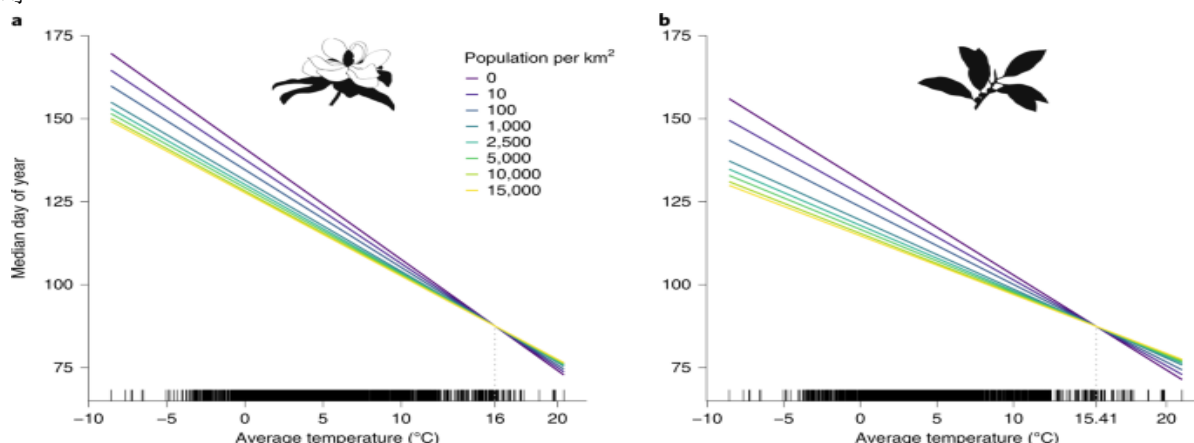


Fig. 3. Relationship between altitude and endemism.

類似題目：

30.都市熱島效應是指都市地區因為稠密的人口導致大量的能源消耗，加上密集的建築與缺乏綠地，導致氣溫上升幅度高於鄰近郊區，使都市宛如一座發熱的島嶼。為了瞭解都市熱島效應對於生態環境所帶來的衝擊，研究人員使用人口密度代表一個地區都市化的程度，檢視北美與歐洲植物開花與展葉時間和氣溫、人口密度的相關性。下圖為北美與歐洲植物開花與展葉時間隨著氣溫的變化趨勢，縱軸為植物開花或展葉的時間，橫軸為平均氣溫，圖中不同顏色的直線則代表於不同密度區域分析出來的結果，橫軸上方黑線則為每一筆分析資料的平均氣溫。依據這個分析結果，請問下列敘述何者正確？(A)植物的開花時間會隨著當地氣溫上升而提前(B)在氣溫較低的區域，都市地區植物展葉的時間會比郊區來的早(C)同在氣溫較高的地方，人口密度愈高的區域，植物開花的時間愈早(D)在人口密度較高的區域，植物展葉時間並不受到氣溫影響(E)在氣溫較低的區域，植物的開花時間會早於展葉時間



2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)

解析：此圖來自此文章：The effect of urbanization on plant phenology depends on regional temperature.

Plant and animal phenology is shifting in response to urbanization, with most hypotheses focusing on the 'urban heat island' (UHI) effect as the driver. (A) **increasing population density** and **warmer regional temperature** both **advanced plant flowering and leaf-out**. However, the **influence of human population density on plant flowering and leaf-out depends on the regional temperature: high population density advanced plant phenology in cold areas but this effect disappeared or even reversed in warm areas**. UHI effects (as measured by daily land surface temperature) alone cannot explain the overall influence of urbanization on plant phenology, suggesting that urbanization also affects plant phenology via other mechanisms. **Shorter plants with large specific leaf areas and early flower or leaf-out dates were most affected by urbanization and temperature changes**.

(A)以植物而言，溫度的上升，伴隨著生殖季的延長、開花期的提前等現象。英國的長期研究發現，全球溫度升高攝氏 1 度，導致許多種類的樹木提早 5 到 7 天發葉芽。(C)同在氣溫較高的地方，人口密度愈高的區域，對植物開花的時間沒有愈早，主要還是氣溫影響。(D)在人口密度較高的區域，植物展葉時間受到氣溫影響。(E)在氣溫較低的區域，植物的開花時間會不一定早於展葉時間。

類似題目：

31.俗諺林子大了、什麼鳥都有比喻在人類社會中什麼樣的人都有。若按照字面上的意思，森林面積變大，各種鳥類就會變多，這種情形可以由哪些生態機制所造成？(A)援助效應(rescue effect)(B)物種面積關係(species-area relationship)(C)競爭互斥原理(competitive exclusion principle)(D)生態棲位互補(niche complementarity)(E)生態釋放效應(ecological release)

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(B)(C)(D)

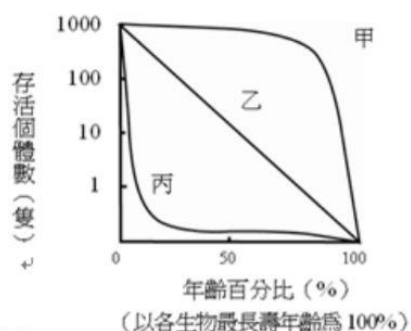
解析：維持物種豐富度的機制包括競爭互斥原理(competitive exclusive principle)、空間異質度理論(spatial heterogeneity theory)、生產量限制理論(productivity limitation theory)、適合度理論(favorableness theory)、氣候穩定度理論(climatic stability theory)，以及中度干擾假說(intermediate disturbance hypothesis)等。目前普遍被接受用來解釋物種—面積關係的假說有下列三者：(一)被動取樣假說(passive sampling hypothesis) (二)棲地異質性假說(habitat heterogeneity hypothesis)；(三)島嶼生物地理學理論(island biogeography theory)。被動取樣假說認為取樣範圍所涵蓋的面積越大，生物個體被取樣的數量就會 越高，同時新的物種被取樣的機率也就會越高。棲地異質性假說認為面積較大的區塊和面積較小的區塊相較之下，所包含的微棲地及生態棲位(ecological niche)的多樣度 較高。由於許多物種對其棲地都有一定程度的專一性，因此在面積較大的區塊中，所能發現的物種豐富度也就較高。

救援效應是由 Astrid Kodric-Brown 提出的現象，常用於關聯族群動態和生態學中。這種族群興衰過程解釋了個體如何幫助關聯族群趨於穩定，延長小型孤立族群的持續時間，進而減少其絕滅的概率。換句話說，救援效應是同種個體重新拓殖已發生或即將發生絕滅的斑塊，促進族群網絡長期維持。

生態釋放是指當一個物種從環境中的限制因素中釋放出來時發生的種群增加或種群爆炸。例如，當植物或動物物種被引入到一個島嶼或一個新的領土或環境而不是其原生棲息地時，就會發生這種情況。當這種情況發生時，新來的人們可能會突然擺脫先前環境中的競爭者、疾病或掠食性物種，從而使種群數量增加到超過先前的限制。當疾病、競爭者或頂級捕食者等關鍵物種從社區或生態系統中移除時，可能會發生生態釋放的另一個常見示例。

類似題目：

32. 附圖表示甲、乙、丙三種生物的存活曲線，下列敘述何者正確？
 (A) 生物甲的族群數量最大
 (B) 生物丙其族群內的年幼個體比例最高
 (C) 生物乙其族群每個年齡層的死亡個體數基本上都一樣
 (D) 生物乙其族群每個年齡層的死亡率基本上都一樣
 (E) 生物丙每個雌性個體所能產生的子代數量應該最低



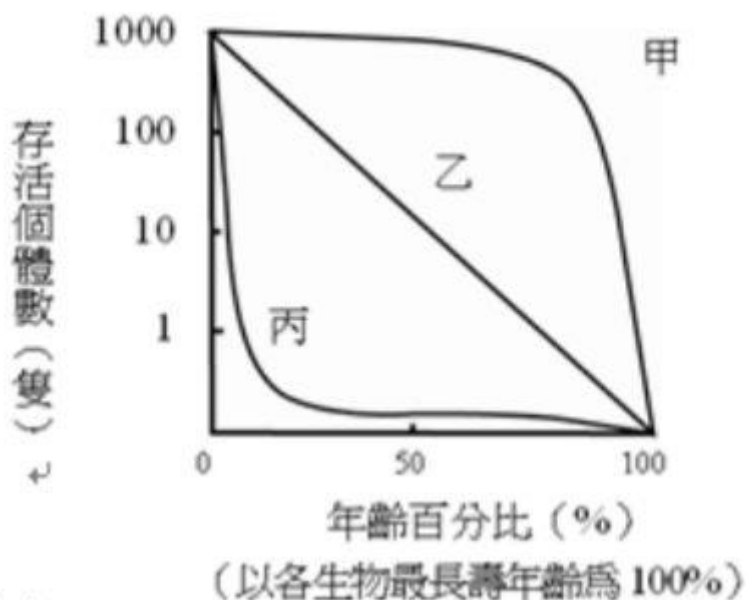
2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(B)(D)

解析：(A) 生存曲線無法看出誰的族群數量最大。(C)(D) 生物乙其族群每個年齡層的死亡率基本上都一樣。(E) 生物丙每個雌性個體所能產生的子代數量應該最多。

類似題目：

58. 附圖表示甲、乙、丙三種生物的存活曲線，下列敘述何者正確？
 (A) 生物甲的幼體存活率應該最高
 (B) 生物乙在各年齡階段的繁殖潛力大致相等
 (C) 生物丙的個體平均壽命應該最高
 (D) 生物甲每個雌性個體所能產生的子代數量應該最高
 (E) 生物甲在單位面積內的總個體數量應該最高 [2018 生奧初試，答案(A)]

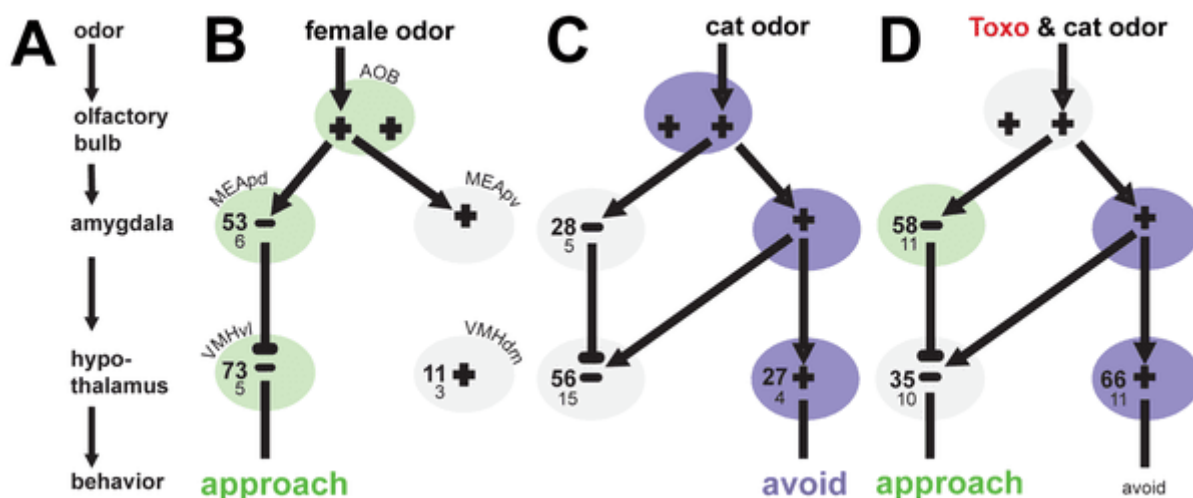


33.弓蟲病是一種由原生動物所引起的寄生蟲疾病，主要是由貓科動物完成其生活史，其孢子形成的孢囊會隨貓科動物排便釋入環境中，若被其他動物無意中攝入，受感染個體會因種類或個體差異造成不同程度的病變，甚至會影響其神經系統的功能。例如老鼠被感染後，其對腦的傳導物質及激素產生影響，使老鼠的行為變得大膽，失去了對天敵的恐懼，增加其被貓捕食的機會。故此病原有時又被稱為控別心智的寄生蟲。受其感染的各種動物隨著醫學的普及有更深層的了解。除了人及家畜受影響外，亦包括黑猩猩、非洲鬣狗、狼及海獺等。如果其在老鼠身上所產生的影響亦發生在其他受感染的動物個體身上，試問下列敘述何者正確？(A)非洲鬣狗的幼體會主動往獅群方向移動(B)圈養環境下的黑猩猩對豹的尿液不會產生忌避反應(C)狼在野外被路殺和被獵人射殺的機會增加(D)狼的幼體會更勇於向外闖蕩，擴張範圍更廣，且更有機會發展成新狼群的首領(E)受此寄生蟲的感染其結果不一定全是負面的

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(C)(D)(E)

解析：感染弓蟲的灰狼比未感染的狼更有可能成為狼群領袖。感染弓蟲的嚙齒動物在家貓等掠食者附近時，會比較活躍也比較無畏，以便把弓蟲送進它們喜愛的家園。令人驚訝的是，感染弓蟲的小鼠和大鼠不會害怕貓尿的氣味，甚至有可能受到這種氣味的吸引。感染弓蟲的黑猩猩會受到花豹尿液的吸引，而花豹是黑猩猩的天然掠食者。感染弓蟲的幼年斑點鬣狗更有可能接近獅子，然後遭到殺害。



類似題目：

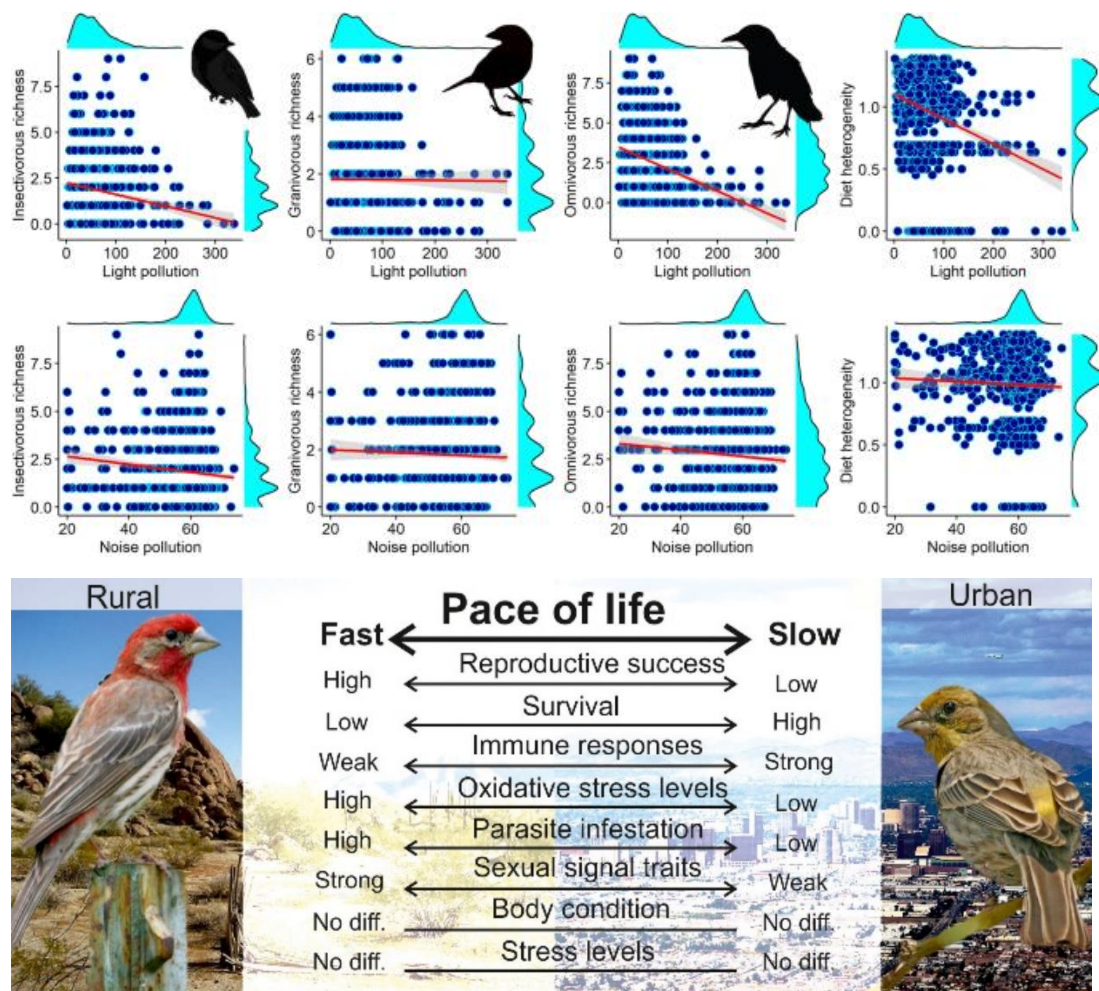
- 34.自然界中鳥類會在清晨開始鳴唱，宣誓其存在並展開一天的活動。多年來由於都會化所產生的噪及光照，微氣候及食物資源的變化等，使許多都市鳥類個體改變了其清晨的鳴唱行為。試問下列敘述何者正確？(A)鳥類可能會提早鳴唱以避開或減少噪音對其鳴唱的影響(B)其可能會提昇其鳴唱的音頻(C)受人照光源的影響，有些鳥會提早鳴唱，尤其是原本即是早叫的鳥類(D)都會光照對溫帶鳥種的影響大於熱帶的鳥種(E)在台灣一般人所聽到較早鳴叫的鳥種是五色鳥

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：(A)(B)(C)(D)

解析：略。

To avoid masking by noise, species may alter their vocalizations through shifts in frequency, amplitude, song rate, and duration of song. Several songbird species sing earlier around dawn and later around dusk, or even become nocturnal singers under the influence of artificial night light. Birds in cities start singing earlier in the morning than in rural areas; commonly this shift is attributed to light pollution. some tropical birds may be less sensitive to variations in day length and thus less sensitive to light pollution.



類似題目：

二、配合題

1. 水及非極性分子可以利用簡單擴散通過細胞膜，但各種離子、大多數分子如葡萄糖、胺基酸、核苷酸及許多細胞代謝產物都無法透過簡單擴散穿膜轉運。現在知道細胞膜中有許多特定的膜蛋白負責這些物質的轉運，這類蛋白質一般稱為膜運輸蛋白。下素為動物細胞中常見主要載體蛋白，請於題號中填入正確的答案。

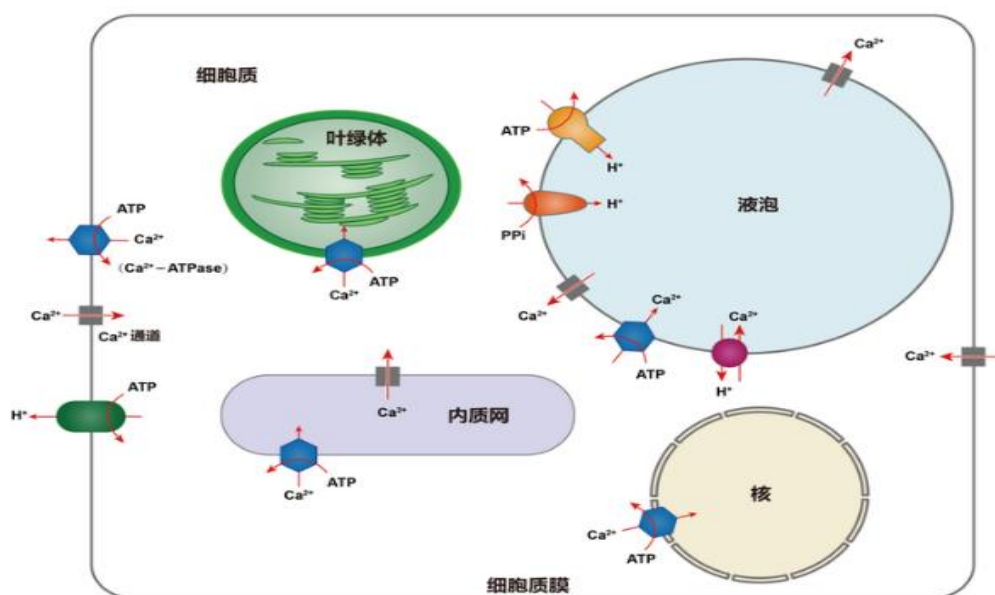
題號 1~6 答案組	題號 7~12 答案題
A. 原核細胞細胞膜	A. 不需要能量
B. 真核細胞細胞膜	B. Na^+ 梯度
C. 動物細胞溶酶體表面	C. H^+ 梯度
D. 脊椎動物腎臟內皮細胞頂端	D. Ca^{2+} 梯度
E. 大多數動物細胞的細胞膜表面	E. 水解 ATP

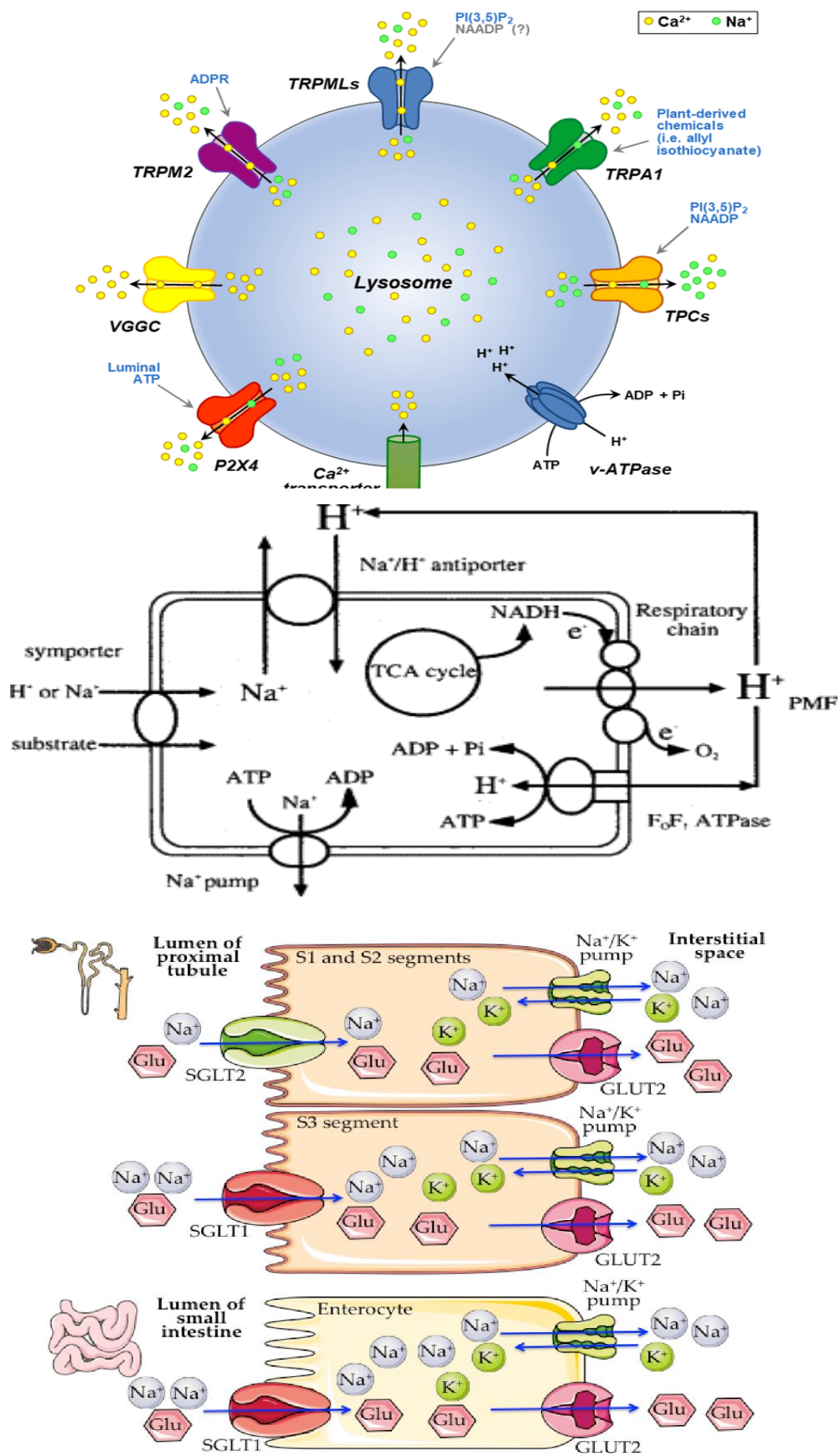
2023 生奧複試 B 卷

參考答案：

		第(1)~(6)題	第(7)~(12)題
載體蛋白名稱	功能說明	位置	能量來源
葡萄糖易化擴散運輸蛋白	被動運輸葡萄糖	(1) B or E or BE	(7) A
Na^+ 驅動的葡萄糖運輸蛋白	主動運輸葡萄糖	(2) B or D or BD	(8) B
Na^+ - H^+ 交換器	輸出 H^+ ，調節胞內 pH	(3) B or E or BE	(9) B
Na^+ - K^+ 泵 (Na^+ - K^+ -ATP 酶)	主動輸出 Na^+ ，輸入 K^+	(4) B or E or BE	(10) E
Ca^{2+} 泵 (Ca^{2+} -ATP 酶)	主動運輸 Ca^{2+}	(5) B or D or E or BDE	(11) E
H^+ 泵 (H^+ -ATP 酶)	從胞質中主動輸入 H^+	(6) C	(12) E

解析：





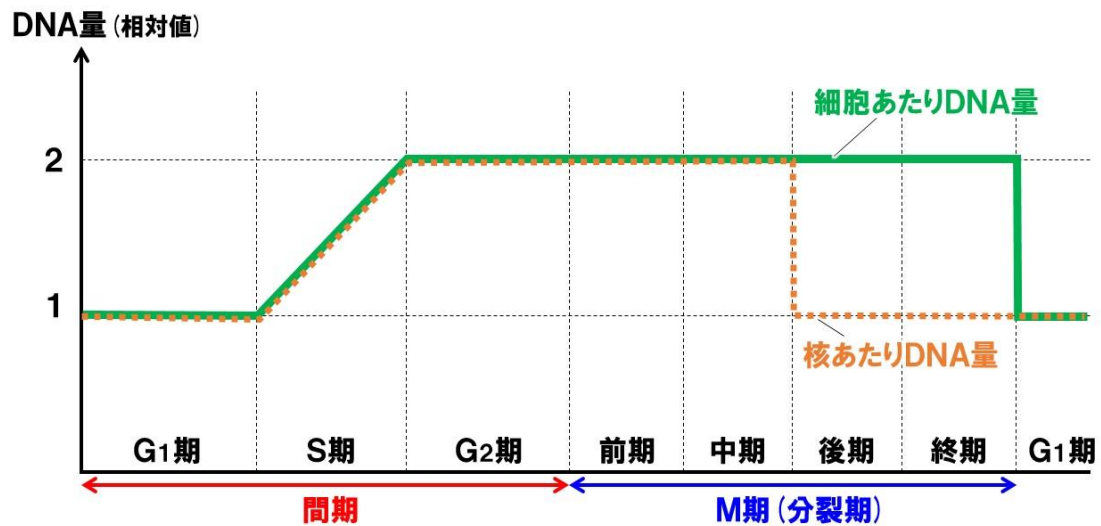
類似題目：

2.在有絲分裂後立即檢測一組釀酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)細胞的 DNA 含量，發現每個細胞核平均含有 8 皮克(picogram)的 DNA。這些細胞在分裂階段 S 期結束時將含有_____皮克的 DNA，而在 G2 期結束時將含有_____皮克的 DNA。

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：16。16。

解析：DNA 在 S 期複製因而增量為 16 皮克。S 期結束後即進入 G2 期故也有 16 皮克。



類似題目：

3.一個有關 A、B、C 三個基因的雜交實驗中，一個親本的基因型 ABC/abc，另一親本的基因型為 abc/abc，所得子代的基因型和個體數如下表所示，則

基因型	ABC/abc	abc/abc	Abc/abc	aBC/abc	AbC/abc	aBc/abc	abC/ABc	Abc/abc
個體數	1680	1650	220	230	100	110	6	4

(1)A、B、C 三個基因彼此間的重組頻率(recombination frequency)分別是多少%？

A-B：_____ %

A-C：_____ %

B-C：_____ %

(2)承上題，A、B、C 三個基因在染色體上的排列順序為何？

順序：_____

2023 生奧複試 B 卷

參考答案：

(1) 三組答案：

第一組答案 A-B：16.5 %、A-C：11.5 %、B-C：5.5 %

第二組答案 A-B：17 %、A-C：11.5 %、B-C：5.5 %

第三組答案 A-B：17 %、A-C：12 %、B-C：6 %

(2) 答案 A-C-B 或 B-C-A

解析：三點試交實驗要先決定那個基因在中央。Abc/abc 及 abC/Abc 數量最少為雙重交換子代。推論金 C/c 在中央。故其染色體上基因排列可能有 A-C-B 或 B-C-A 兩組排列方 A-式。重組率等於兩基因間的距離，A-C-B 排列

得知 A-C=(220+230+6+4)/全部子代=460/4000=11.5%。

B-C=(100+110+6+4)/全部子代=220/4000=5.5%。

A- B=11.5%+5.5%=17%。(第二組答案)

第三組答案為 4 捨 5 入，得到 A-C=12%、B-C=6%、A-B=17%。

第一組答案為 A-B=17%-0.5%=16.5%、A-C=11.5%、B-C=5.5%。

$$RF(A-B) = \frac{aBC + Abc + AbC + aBc}{\text{总配子数}} \times 100\% = \frac{aBC + Abc}{\text{总配子数}} \times 100\% + \text{双交换率}$$

$$RF(B-C) = \frac{abC + ABc + AbC + aBc}{\text{总配子数}} \times 100\% = \frac{abC + ABc}{\text{总配子数}} \times 100\% + \text{双交换率}$$

$$RF(A-C) = \frac{abC + ABc + Abc + aBC}{\text{总配子数}} \times 100\% = RF(A-B) + RF(B-C) - 2 \times \text{双交换率}$$

三點試交

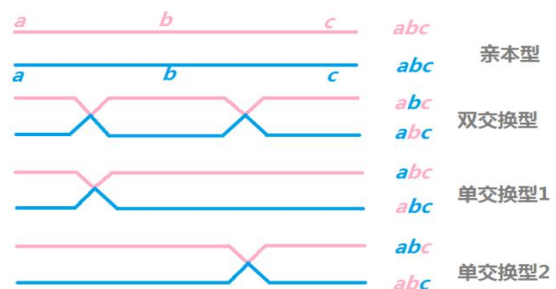
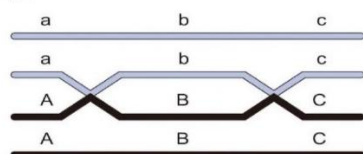
• 若親代為 AaBbCc × aabbcc

• 則其子代表現型中：

1) 沒有互換的野生型會有 2 種（數量最多）

2) 互換一次的有 4 種

3) 互換兩次的有 2 種



類似題目：