

一、單選題：

- 1.有關病原相關分子模式(pathogen-associated molecular pattern, PAMP)的敘述，下列何者**錯**？(A)為病原體上小分子序列(B)受體都位於免疫細胞的表面(C)可被類鐸受體所辨識(D)可與模式識別受體結合(E)包括肽聚醣、脂多醣、甘露糖、真菌多醣、脂磷壁酸、鞭毛蛋白

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(B)受體位於免疫細胞的表面或在細胞質中。

辨識 PAMPs 之受體稱為 PRRs(pattern recognition receptors)，是與生俱來就表現於免疫細胞上的接受器(可分為 **membrane-bound**，如 TLR；或 **cytoplasmic**，如 NLR)。這些 PRRs 可以藉由辨識出細菌表面的 PAMPs、或和 cellular damage 有關的 DAMPs(damage-associated molecular patterns)而將其吞噬。PAMPs：包括細菌碳水化合物(如 LPS、mannose)、核酸(如 bacterial or viral DNA or RNA)、細菌蛋白(如 flagellin)、peptidoglycans、lipoteichoic acids。DAMPs：如尿酸

類似試題：

- 2.導致懷孕中胎兒流產的成因很多，下列何種情況可以最優先被排除？(A)弓蟲(*Toxoplasma gondii*)感染(B)麻疹病毒(measles virus)感染(C)巨細胞病毒(cytomegalovirus)感染(D)孕婦有抗 D 抗原的 IgG 抗體卻懷有 Rh<sup>+</sup>血型的胎兒(E)孕婦有紅斑性狼瘡(systemic lupus erythematosus)自體免疫疾病

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：麻疹病毒也會造成流產不知道答案為何選(B)。這是部分醫生的說明**麻疹對胎兒所造成的影響比較小**。一般來講，母親懷孕期間感染到麻疹，會透過胎盤而傳染給胎兒，胎兒如果受到影響，可能造成流產、死胎、早產或胎兒體重不足，至於其他的畸型現象比較少見。所以我們認為，感染麻疹並不需要施行人工流產。若懷孕的時候感染到麻疹的病毒，可以在六天之內趕快注射免疫球蛋白，這樣就能降低麻疹的影響力。麻疹病毒孕期感染可能導致：自然流產、早產風險增加、胎兒生長遲滯、新生兒低出生體重。產後感染風險：產婦免疫力下降、哺乳期傳染給新生兒的風險。

類似試題：

- 3.有關萊姆病(Lyme disease)的敘述，下列何者正確？(A)以跳蚤(flea)類的吸血昆蟲為媒介(B)由啍端螺旋體菌(leptospires)所引起(C)預防要避免接觸老鼠尿液、血液或組織(D)萊姆病名稱來自該首例被確認出來之地名(E)屬於人畜共通傳染性疾病但也可以直接由人傳染給人

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)(B)萊姆病是由**伯氏疏螺旋體(*Borrelia burgdorferi*)**感染的**蜱(tick，俗稱壁蝨)**叮咬而傳播的**人畜共通傳染病**，多發生於哺乳類動物，包括人、犬、貓、牛及馬等。臨床症狀包括在皮膚組織、循環系統、神經系統及肌肉骨骼系統出現的異常症狀。(C)由蜱叮咬而傳播。(E)屬於人畜共通傳染性疾病但不可以直接由人傳染給人。1975 年，美國康乃狄克州萊姆鎮發現。

類似試題：

4.當細胞的 DNA 受損後，若仍持續進行細胞分裂，則有可能發展成癌組織。下列何者在防止細胞癌化上扮演最重要的角色？(A)M 檢查點(checkpoint)(B)著絲點(kinetocore)的親和性(C)核小體(nucleosome)的形成速率(D)p53 基因的超突變(hypermuation)(E)G1/S 與 G2/M 檢查點(checkpoint)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)M 檢查點(checkpoint)主要監測紡錘體有沒有組裝完好，監測每條染色體的微管與紡錘體兩極相連。(B)著絲點(kinetocore)的親和性，著絲點與染色體的移動有關。紡錘體的紡錘絲需附著在染色體的著絲點上(而非中節上)，牽引染色體移動、將染色體拉向細胞兩極。(C)核小體(nucleosome)的形成速率，「組織蛋白 H2B 泛素化」(H2B ubiquitylation)在 DNA 複製遇到壓力時，可扮演調節 DNA 複製速率的角色，確保 DNA 複製作用能持續而穩定地進行。(D)p53 基因為抑癌基因，主要用於 DNA 的修復。

G1 /S 期檢查點，主要監測細胞生長狀態、環境條件(如營養狀態)及 DNA 損傷情況。

G2 /M 期檢查點主要監測細胞生長狀態、環境條件(如營養狀態)及 DNA 損傷情況。

一旦失去檢查點調控的細胞，基因突變的機率增高，增加癌症的風險。

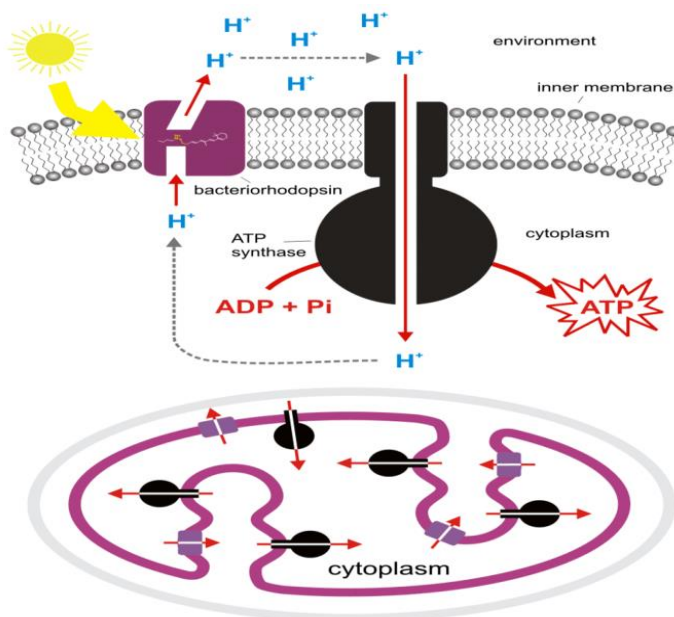
類似試題：

5.能驅動菌視紫蛋白(bacteriorhodopsin)質子幫浦(proton pump)產生 ATP 合成所需質子梯度的能量來源是：(A)ATP 合成酶的水解作用(B)細胞膜兩側的  $H^+$  濃度梯度(C)細胞膜兩側的 100mV 膜電位(D)細胞膜兩側的  $Na^+$  電化學梯度(E)視紫蛋白(retinal)所吸收的光能

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：細菌視紫紅質是一種具有光敏感蛋白質分子，具有將光能轉換成化學能的光驅動質子幫浦的能力與特殊的光循環機制。故選(E)。



類似試題：

6.有關人類乳突病毒(Humanpapilloma virus, HPV)的敘述，下列何者正確？(A)HPV 是 RNA 病毒，對宿主有高度的專一性(B)HPV 只感染生殖器官，做好安全的性行為防護，即可避免遭受感染(C)HPV 喜好侵犯人類表皮與黏膜組織，其中某些品系可引發細胞癌化(D)目前所施打的 HPV 疫苗，是針對可引起子宮癌之品系所開發出來的一種 RNA 疫苗(E)HPV 疫苗對女性罹患子宮頸癌的防護力可達 70%以上。由於男性無子宮頸，因此沒有施打 HPV 疫苗的必要

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：(A)HPV 是 DNA 病毒，對宿主有高度的專一性。(B)HPV 專門會感染人類的皮膚及黏膜。(C)HPV 喜好侵犯人類表皮與黏膜組織，其中某些品系可引發細胞癌化。(D)目前所施打的 HPV 疫苗，目前市面上所有的 HPV 疫苗均為不活化疫苗，疫苗內不包含 HPV 病毒的 DNA。(E)HPV 會引起其它的頭頸癌、肛門癌、外陰癌及陰莖癌等癌症。男性仍有施打疫苗的必要。

人類乳突病毒 (HPV) 具有高度的宿主專一性(host-specific)這種特性，專門會感染人類的皮膚及黏膜。**人類的皮膚黏膜細胞**，在正常的情況下，其細胞核是大小一致的，如果受到人類乳突病毒的感染，其細胞核會變大而且大小不一，因此細胞會產生變性，發生癌前變化。目前已知有 200 多種型別，主要感染方式透過性行為及接觸性傳染，HPV 感染者一般無明顯症狀，通常感染後一年可自行將病毒清除，然而長期持續性感染，將引發表皮細胞及黏膜細胞病變，產生病毒疣及尖形濕疣等，其中高致癌型 HPV 常見有 9 種，包含 **HPV6、11、16、18、31、33、45、52 及 58 型**，經研究證實持續感染高致癌型 HPV 可能導致子宮頸癌、頭頸癌、肛門癌、外陰癌及陰莖癌等癌症。不論男女，一生當中感染 HPV 的機率高達 8 成，男女兩性應共同預防 HPV。且男性沒有像女性可以透過定期做子宮頸抹片檢查來早期發 HPV 相關癌前病變，因此打疫苗才是獲得防護的有效方法，全球已有 40 多個國家同時提供青少年男女共同施打。

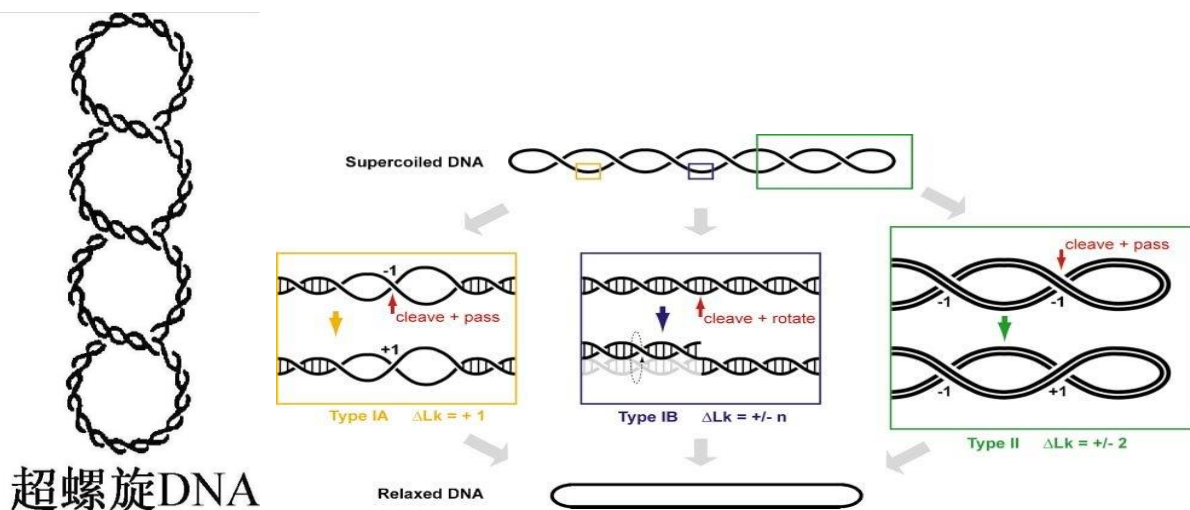
類似試題：

7.乾癬(psoriasis)是一種常的慢性皮膚疾病，由於皮膚細胞異常增生而產生紅色斑塊，表面有一層銀色皮屑。將罹患此症的模式小鼠皮膚細胞進行動物實驗，發現有一藥物可促進此細胞的 DNA 產生超螺旋結構(supercoiling)。下列何者酵素最有可能受到此藥物的抑制？(A) 引子酶(primase)(B)解旋酶(helicase)(C)去氧核糖核酸酶(Dnase)(D)拓撲異構酶(topoisomerase)(E)DNA 聚合酶(DNA polymerase)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：DNA 在結構上主要有三種拓撲構型的變化：超螺旋(supercoiling)、紐結(knotting)與連鎖(catenation)。能夠使 DNA 在不進行 DNA 複製與轉錄的時候，盡量維持其緊密性。反之在轉錄或複製過程中，這些拓撲構型將會阻礙反應。拓撲異構酶可依據其作用方式，而分為兩種類型：1.第一型拓撲異構酶(Type I topoisomerase)：可將一條 DNA 雙股螺旋完全包覆，並以破壞磷酸雙酯鍵的方式切斷其中一股 DNA，使其產生一個小缺口，此時另一股完整的 DNA 將會穿過此缺口，之後通道重新黏合。屬於這類型的有拓撲異構酶 I(topoisomerase I)與拓撲異構酶 III(topoisomerase III)等。2.第二型拓撲異構酶(Type II topoisomerase)：可將一條 DNA 雙股螺旋上的兩股 DNA 皆切斷，產生缺口，使另一條雙股螺旋能夠穿過此缺口，之後再將通道重新黏合。屬於這類型的有拓撲異構酶 II $\alpha$  與拓撲異構酶 II $\beta$  等。兩種類型皆可改變 DNA 的環繞數(linking number)。



類似試題：

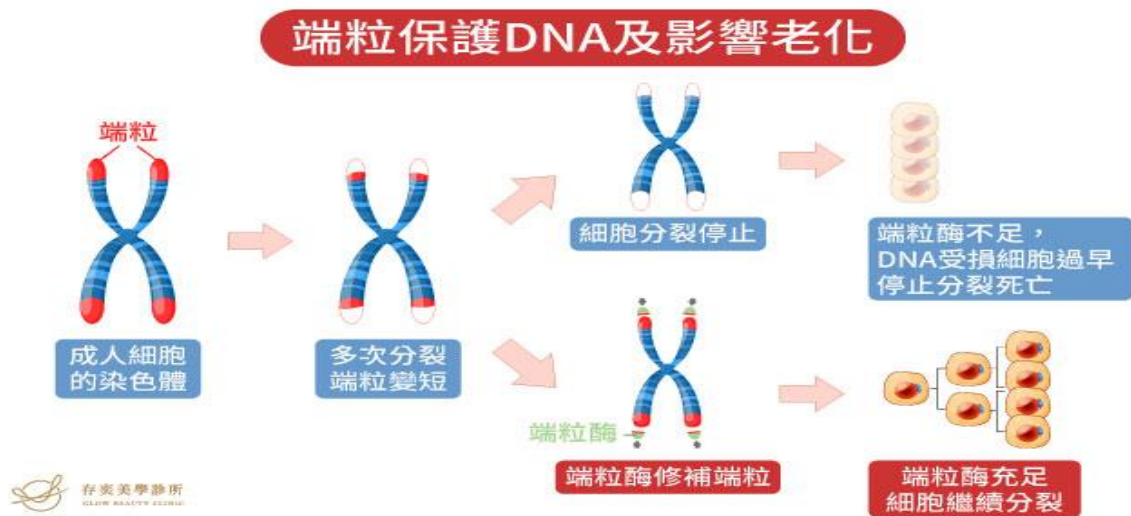


8.端粒學說(telomere age thory)認為，端粒是染色體末端的特殊 DNA 序列，其長度會隨著細胞分裂次數的增加而逐漸縮短，當端粒縮至一定程度時，細胞將停止分裂並進入衰老狀態。下列何者與端粒學說無關？(A)細胞分裂次數增加(B)端粒酶的表現會影響端粒長度(C)細胞中的 ROS(活性氧)的產生(D)染色體的不穩定性會引發細胞衰老(E)染色體末端特殊 DNA 序列的縮短

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：活性氧類(Reactive oxygen species, ROS)是細胞代謝產生的副產物，也是免疫細胞作戰時的武器，但是隨著年紀增長和環境的影響，累積過多活性氧類卻會形成細胞內氧化壓力，造成細胞的衰老凋零，是許多疾病的根源。



類似試題：

9.氧化壓力學說(oxidative stress theory)認為，細胞在代謝過程中會產生活性氧化物(ROS)，如超氧陰離子和過氧化氫等，這些物質會對細胞內的 DNA、蛋白質和脂質造成損傷，進而導致衰老。下列何者錯誤(與氧化壓力學說無關)？(A)抗氧化防禦系統功能下降會加速細胞老化(B)細胞內 ROS 的累積會損傷 DNA 和蛋白質(C)ROS 僅在細胞死亡時產生，與正常細胞無關(D)ROS 的產生會受到外界環境如紫外線等的影響(E)ROS 的過量產生會促進細胞內信號傳遞異常，進而加速細胞老化

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：(C)活性氧類(Reactive oxygen species, ROS)是細胞代謝產生的副產物。

氧化壓力(Oxidative stress)是指在體內產生的自由基、活性氧物種和抗氧化緩衝能力不足導致的一種生理狀態，這些物質可以造成細胞和組織受到氧化損傷。環境污染、壓力、過度飲酒、高脂肪飲食、煙草使用、缺乏運動、疾病或藥物副作用等因素都可能引起氧化壓力的增加。當氧化壓力增加時，體內的抗氧化緩衝能力不足以對抗自由基和 ROS 的攻擊，細胞和組織就會受到損傷，進而導致多種疾病的發生和進展，如癌症、心血管疾病、中風、神經退行性疾病、糖尿病等。

類似試題：

10.細胞骨架是由微管、微絲和中間絲組成的網絡結構，負責維持細胞形態、物質運輸和運動等功能。有關細胞骨架的敘述，下列何者正確？(A)微絲的生長只發生在兩端，且不受ATP濃度的調控(B)微管在細胞內可為動力蛋白(dynein)和驅動蛋白(kinesin)提供軌道，協助物質運輸(C)微管由肌動蛋白(actin)組成，主要負責細胞形態的改變和肌肉收縮(D)微絲的動態不穩定性是由 $\alpha$ -和 $\beta$ -微管蛋白的聚合和解聚所引起的(E)中間絲是一種動態結構，可以迅速組裝和解體，以適應細胞運動的需求

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(A)微絲(microfilament)是由肌動蛋白(Actin)和肌球蛋白(myosin)組成的直徑約為 7nm 的纖維結構。肌動蛋白單體表面上有一個 ATP 結合位點。高 ATP 濃度有利於微絲的組裝。(C)微管被兩個球狀蛋白， $\alpha$  和  $\beta$  微管蛋白的二聚體聚合而形成，且均可結合 GTP。直徑約為 24nm，其功能包括分泌囊泡，細胞器和細胞內的物質的運動。還參與細胞分裂，包括形成紡錘體。另外可組成纖毛和鞭毛的內部結構。微管在細胞內有支撐作用。另外它還是兩種運載分子，驅動蛋白和動力蛋白(Dynein)的行走軌道。(E)中間絲是最穩定的細胞骨架成分，它主要為支撐作用。中間絲在細胞中圍繞著細胞核分布，成束成網，並擴展到細胞質膜，與質膜相連結。中間絲沒有極性。它們是一個相關的蛋白質家族，分享共同的結構和序列特徵。大多數類型的中間絲存在於細胞質，但有一種類型的中間絲-核纖層蛋白存在於細胞核。微絲具有多種功能，在不同細胞的表現不同，在肌細胞組成粗肌絲、細肌絲，可以收縮(收縮蛋白)，在非肌細胞中主要起支撐作用、非肌性運動和信息傳導作用。微絲主要由肌動蛋白構成，和一種分子馬達蛋白肌球蛋白一起作用，使細胞運動。它們參與細胞的變形蟲運動、植物細胞的細胞質流動與肌肉細胞的收縮。

### 细胞骨架三种组分的比较

	微丝	微管	中间纤维
单体	球蛋白	$\alpha\beta$ 球蛋白	杆状蛋白
结合核苷酸	ATP	GTP	无
纤维直径	$\approx 7\text{nm}$	$\approx 25\text{nm}$	10nm
结构	双链螺旋	13根源纤丝组成空心管状纤维	8个4聚体或4个8聚体组成的空心管状纤维
极性	有	有	无
组织特异性	无	无	有
蛋白库	有	有	无
踏车形为	有	有	无
动力结合蛋白	肌球蛋白	动力蛋白 驱动蛋白	无
特异性药物	细胞松弛素 鬼笔环肽	秋水仙素，长春花碱，紫杉酚	

類似試題：

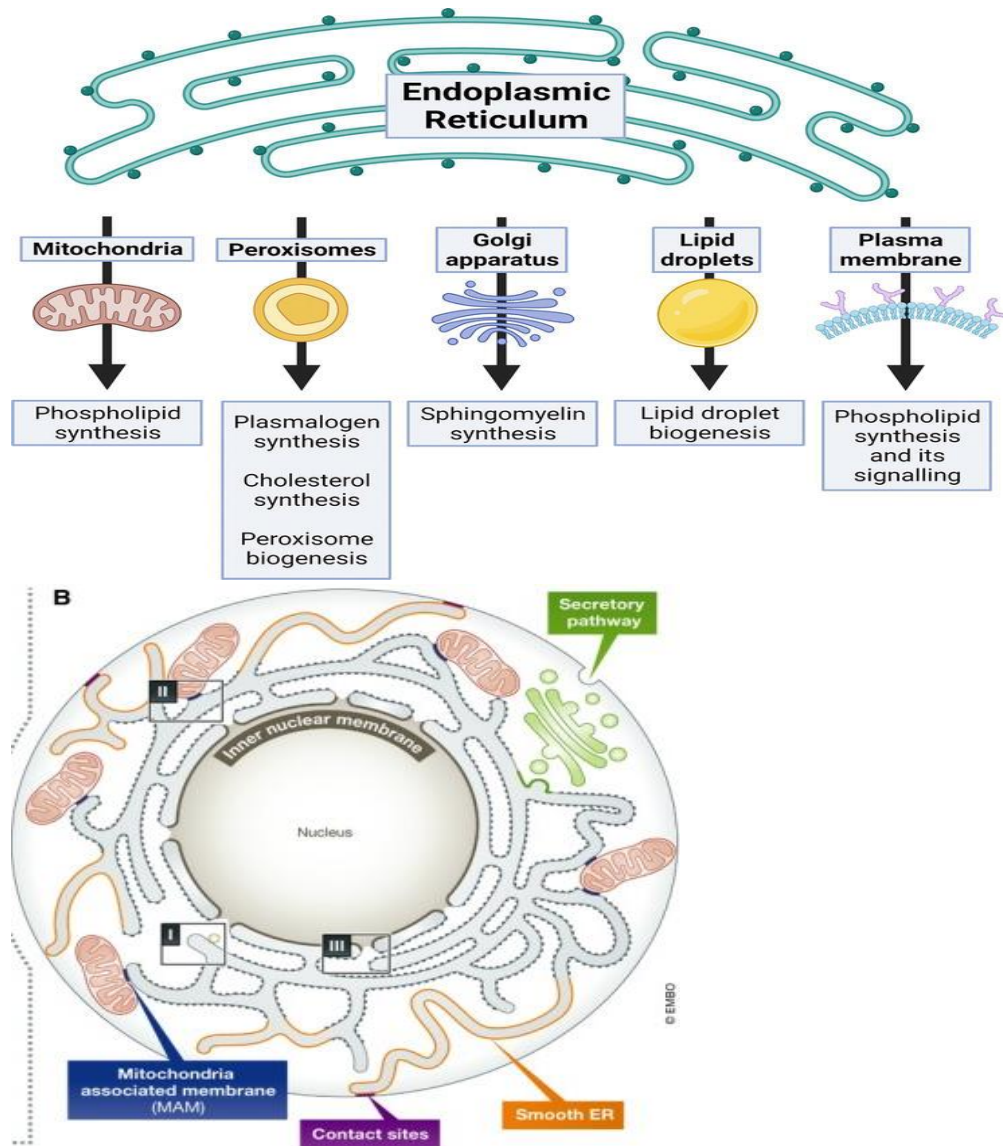
11. 下列何種作用會發生於粗糙內質網？(A)脂質合成或修飾(B)肌肉細胞中鉀離子的儲存(C)過氧化酶所催化的藥物解毒作用(D)多肽 N-鏈接的糖基化(N-linked glycosylation)合成(E)吞噬作用將外來物質帶入細胞後的分解

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(A)或(D)

解析：The RER's involvement in post-translational modifications includes glycosylation (N-glycosylation), sulfurization, and correct protein folding. 新的文獻中提到內質網和核膜和很多的胞器都有接觸，而這些都和脂質的合成有關。所以(A)也有選。高中版還是說平滑內質網是脂質合成的地方。

平滑內質網其功用：a. 脂肪、膽固醇的代謝。b. 脂溶性藥物的減毒(detoxication)。c. 合成相關酵素協助肝糖分解(glycogenolysis)。d. 鈣離子的儲存與釋放，與肌肉收縮有關。(鈣離子儲存於肌肉中 sER 聚集所形成的終池)例：骨骼肌、心肌 sER 發達。e. 在 parietal cell 中負責氯離子的製造，與合成胃酸有關。f. 類固醇荷爾蒙(steroid hormone)的製造。g. 膜上脂質(lipid)的形成。



類似試題：



12.以下何者鈣離子/鈣調素( $\text{Ca}^{2+}$ -calmodulin)可促進對肌球蛋白的磷酸化作用？(A)肌聯蛋白(titin)(B)鈣離子-ATP 酶( $\text{Ca}^{2+}$ -ATPase)(C)雷諾定受體(Ryanodine receptor)(D)局部的黏附激酶(focal adhesion kinase)(E)肌球蛋白輕鏈激酶(myosin light chain kinase)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：

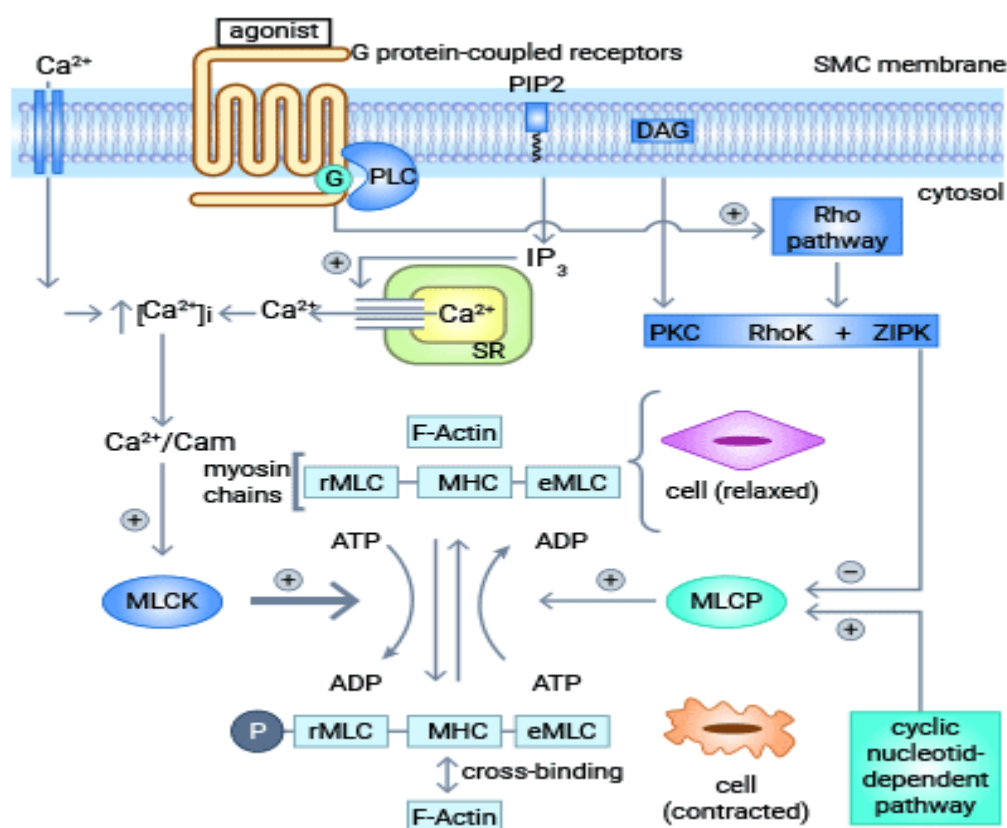
肌球蛋白輕鏈激酶是一類絲氨酸/蘇氨酸特異性蛋白激酶，通過磷酸化來調節 II 型肌球蛋白的輕鏈，在有  $\text{Ca}^{2+}$  和鈣調蛋白存在時，肌球蛋白輕鏈激酶催化肌球蛋白磷酸化，促使肌動蛋白啟動的肌球蛋白(肌動球蛋白)  $\text{Mg}^{2+}$ -ATP 酶活性顯著增加。

(A)肌聯蛋白是肌凝蛋白與 Z disc(或稱 Z line,是肌動蛋白的終端構造)的連結，肌聯蛋白可分為兩個部份，第一是 tandem immunoglobulin (Ig) 區段，第二則是 PEVK 區段，而這兩部分會以 N2K 區段作為連接。而 Ig 區段與 PEVK 最大的差別就在於他們的剛性(Stiffness)不同，Ig 剛性較低，也就是在固定的長度變化量下，所產生的力量(或儲存的彈性位能)較小，而 PEVK 區段則是較大。

(B)鈣離子-ATP 酶( $\text{Ca}^{2+}$ -ATPase)為鈣離子幫浦位於細胞膜上及內質網膜或肌漿膜上。與鈣離子運輸有關。

(C)是位於細胞肌質網或內質網膜上可調節其鈣離子向細胞質釋放的膜蛋白質，負責調節與鈣離子信號轉導相關的細胞生理活動(如心肌和骨骼肌的興奮收縮偶聯)，因能與植物鹼雷諾丁(ryanodine)高親和力結合而得名。

(D)是一種細胞質蛋白質酪氨酸激酶，它明顯地與整合素共同定位在其配體的粘附位點上。



類似試題：



13. 幹細胞具備自我更新和多向分化的特性，能夠發育為多種細胞類型。在研究和應用中，幹細胞類型的特性和來源至關重要。有關幹細胞的敘述，下列何者正確？(A)誘導多能幹細胞(iPSC)無法自我更新，其分裂能力僅能分化為專一細胞類型(B)誘導多能幹細胞是通過直接導入蛋白激酶基因使體細胞重新獲得多能性(C)成體幹細胞具有全能性，能分化為所有類型的細胞，包括胚胎附屬結構細胞(D)成體幹細胞只能在實驗室條件下維持自我更新，無法在生物體內執行相同功能(E)胚胎幹細胞(ESCs)來源於囊胚內細胞團，具有多能性，能分化為三胚層的所有細胞類型

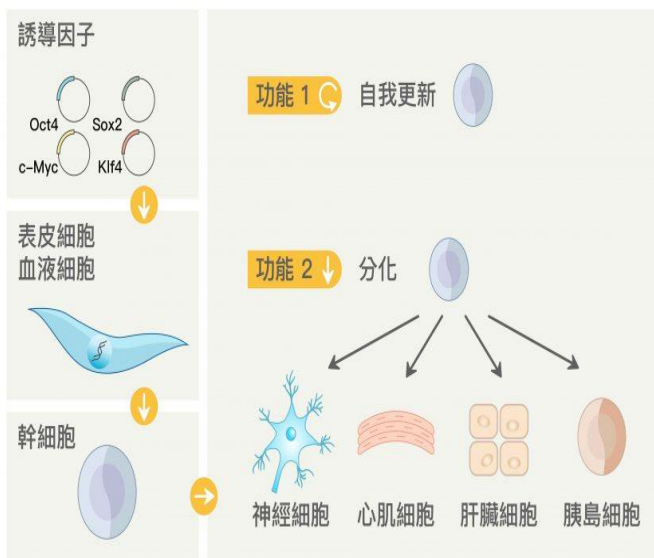
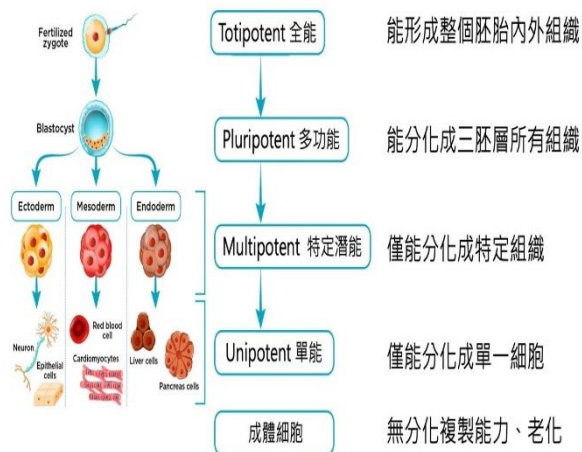
出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)誘導多能幹細胞(iPSC)可自我更新，其分裂能力能分化為所有組織。(B)誘導多能幹細胞是通過直接導入轉錄因子使體細胞重新獲得多能性。(C)成體幹細胞不具有全能性。(D)成體幹細胞能維持自我更新。所謂成體幹細胞存在於已成熟的個體，典型的代表包括骨髓幹細胞及脂肪幹細胞，這些幹細胞並不是全能幹細胞，稱之為多能幹細胞。成體幹細胞的最佳例子是造血幹細胞。骨髓移植，幹細胞移植，或血液移植，被移植的細胞是造血幹細胞。這種細胞是主要存在於成人骨髓中。

2006 年時，日本京都大學山中伸彌(Shinya Yamanaka)教授的團隊以四個轉錄因子 Oct3/4、Sox2、Klf4 與 c-Myc(簡稱 OSKM，也被稱為「山中因子」)送入小鼠皮膚的體細胞後，將其“重編程”(reprogramming, 類似一種返老還童的過程)，形成類似胚胎幹細胞的「誘導型多能性幹細胞」(iPSC)。如同胚胎幹細胞，iPSC 亦可分化成神經細胞、心肌細胞、肝臟細胞等不同胚層細胞。

### 幹細胞 位階決定分化潛能和特性



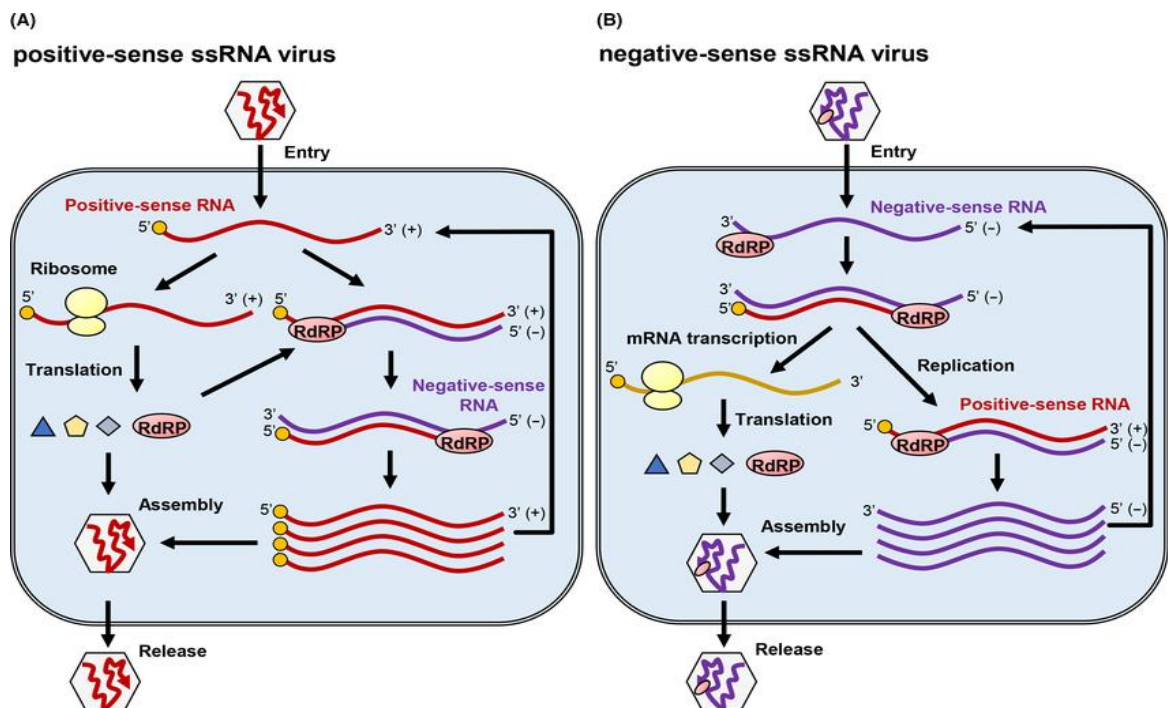
類似試題：

14.伊波拉病毒(Ebola virus)是負鏈單股(negative-sense ssRNA)的 RNA 病毒，有關其複製與繁殖的方式，下列何者正確？(A)可直接依其 RNA 序列進行轉譯作用(translation)(B)可促使宿主的核糖體將其基因體依 3'到 5'的方向加以閱讀轉譯(C)需先將其基因體加上 Cap 頭端與 polyA 尾端，然後再進行轉譯作用(D)將其基因體複製出正鏈 RNA(positive-sense RNA)，再依正鏈 RNA 序列進行轉譯作用(E)依 RNA 基因體序列先複製出對應的雙股 DNA，再依據 DNA 序列進行轉錄與轉譯作用

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)(B)(C)正鏈才可直接依其 RNA 序列進行轉譯作用(translation)。(D) (E)將其基因體複製出正鏈 RNA(positive-sense RNA)，再依正鏈 RNA 序列進行轉譯作用。  
正鏈病毒 RNA 與病毒 mRNA 等同，負鏈病毒 RNA 與病毒 mRNA 互補，前者可被宿主細胞直接用於轉譯，後者必須通過 RNA 聚合酶以合成正鏈病毒 RNA 後，才能夠進行轉譯。



類似試題：

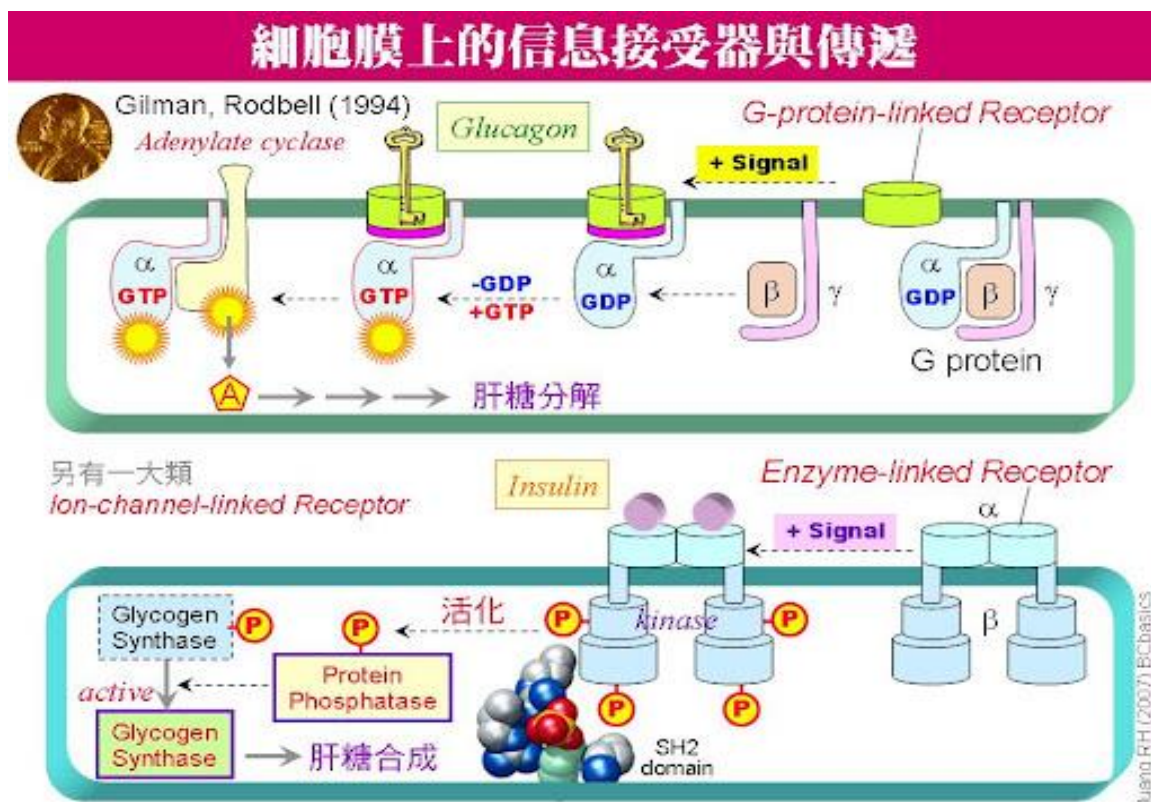
15.有關細胞訊息傳遞(signal transduction)的敘述，下列何者正確？(A)脂溶性配體與核膜受體結合後，能導致基因轉錄的增加(B)環腺苷酸(cAMP)為初級訊息傳遞者，而鈉離子為次級訊息傳遞者(C)細胞分泌的細胞激素(cytokine)必須與其他細胞的受體結合後才能發揮作用(D)G 蛋白偶聯受體(G protein-coupled receptor)為細胞膜受體，而酶聯受體(enzyme-linked receptor)為細胞內受體(E)MyD88 為一種訊息傳遞轉接蛋白(signal transducing adaptor proteins)，能與其他蛋白結合以活化下游路徑

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)脂溶性配體與細胞質受體或核液內受體結合後，能導致基因轉錄的增加。(B)環腺苷酸(cAMP)為次級訊息傳遞者，而鈣離子為次級訊息傳遞者。(C)細胞分泌的細胞激素(cytokine)可與其他細胞和自體細胞的受體結合後能發揮作用。(D)G 蛋白偶聯受體(G protein-coupled receptor)及酶聯受體為細胞膜受體。

酶聯受體是一種跨膜受體，其中細胞外配體的結合引起細胞內酶活性。



類似試題：



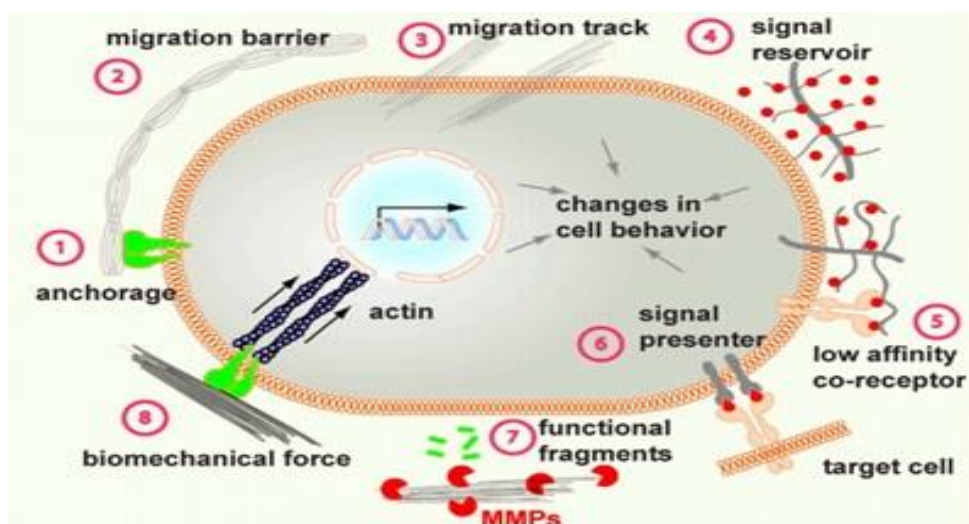
16.在動物中，下列現象的發生與細胞外基質最沒有關係？(A)細胞分化(B)細胞分裂(C)細胞黏附(D)細胞運動(E)DNA 複製

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：細胞外基質(extracellular matrix；ECM)是存在於所有組織和器官中的非細胞成分。

ECM 為細胞成分提供必要的物理性支撐。ECM 是一種三維的大分子網絡，由膠原蛋白、蛋白聚糖和醣胺聚醣(glycosaminoglycan；GAG)、彈性蛋白和彈性纖維、層粘連蛋白、纖連蛋白和其他蛋白質/醣蛋白(如間質蛋白)組成。這種大分子結構在組織和細胞的調節中扮演著關鍵作用。ECM 藉由細胞的表面受體來調節細胞的生理、生長、存活、**分化和粘附**，進而影響組織的形態發生、發育和穩態平衡。故選(E)最無關係。DNA 複製和細胞內酵素有關。



類似試題：

17.有關種子萌發的敘述，下列何者正確？(A)所有植物種子的萌發均需要光的存在(B)禾穀類種子萌發不需要吉貝素(C)菜豆種子萌發時所需要的養分來自胚乳(D)玉米種子萌發後，子葉留在土壤中(E)木瓜種子外面包覆一層膠質，具有保護的作用，並促進萌發

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)不是所有植物種子的萌發均需要光的存在。只有光促進型種子需要光激活。(B)禾穀類種子萌發需要吉貝素。(C)菜豆種子萌發時所需要的養分來自子葉。(E)木瓜種子外面包覆一層膠質，具有保護的作用，並抑制萌發。此一題目為高中試題。

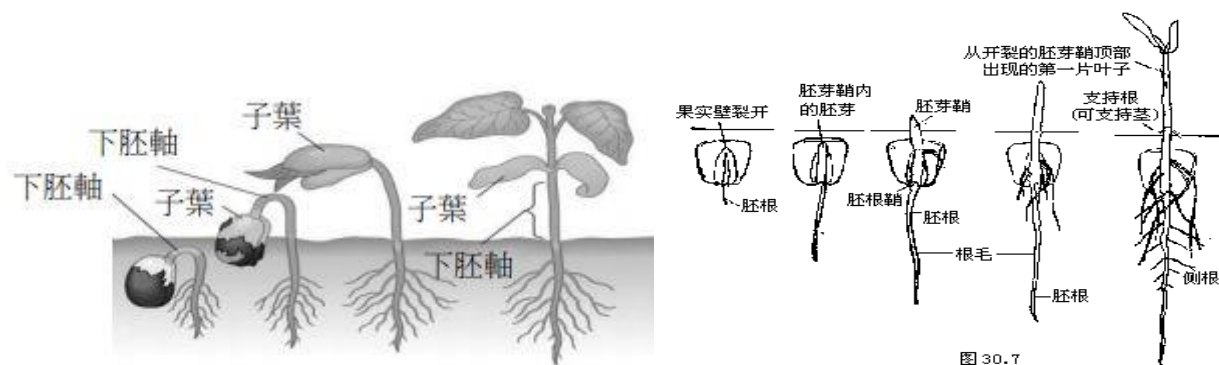


图 30.7

類似試題：

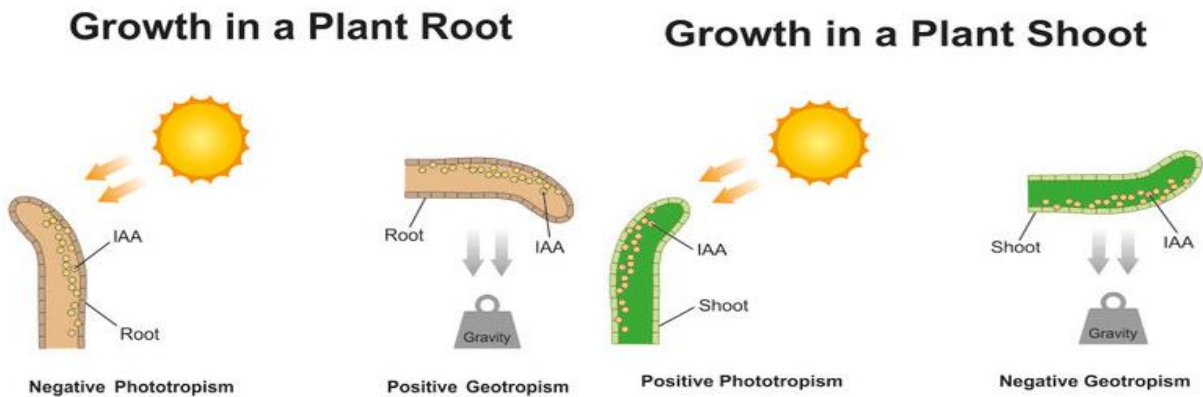


- 18.當植物水平放置，並且從其右側單邊照光一段時間後的反應，下列相關敘述何者正確？  
 (A)根會向右侧彎曲生長(B)莖部向上向左侧彎曲生長(C)莖部無反應，只見根會向下、向右侧彎曲生長(D)生長素含量在莖部右侧照光面較多(E)根會向下生長

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)根會向左侧彎曲生長。(B)莖部向上向右侧彎曲生長。(C)莖部有向光性反應，根有向地性反應，根會向下、向左侧彎曲生長。(D)生長素含量在莖部右侧照光面較少。



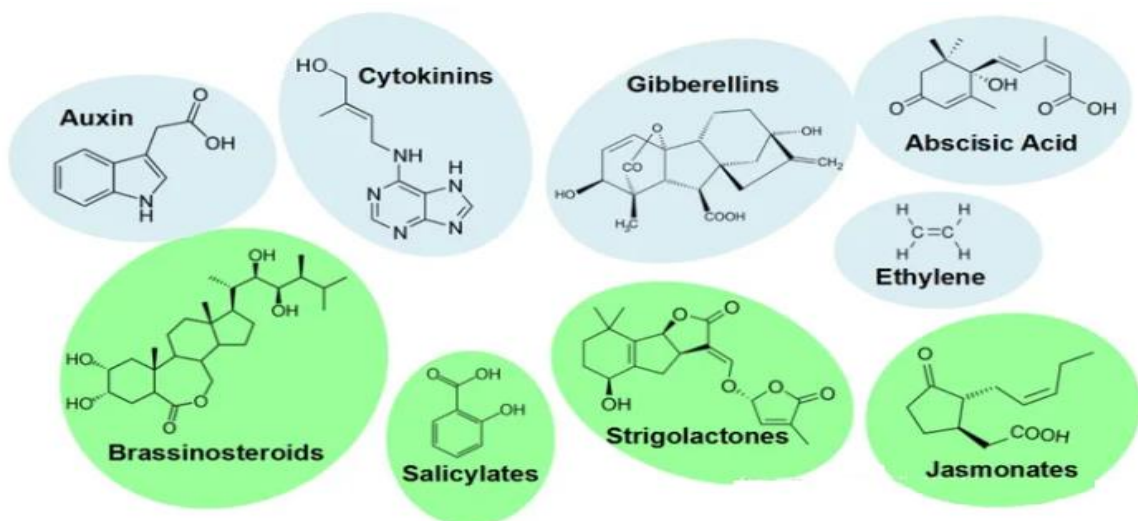
類似試題：

- 19.有關植物激素的敘述，下列何者正確？(A)激素是一種蛋白質(B)一定要運送至遠端的細胞才可發揮作用(C)皆是利用韌皮部運送至目標細胞進行作用(D)通常合成量會比較多，以發揮影響力(E)不同激素之間具有加成或拮抗的作用

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)植物激素成分通常不是一種蛋白質。(B)不一定要運送至遠端的細胞才可發揮作用，例如 IAA。(C)IAA 利用細胞間運輸至目標細胞進行作用。(D)通常合成量會比較少但有顯效性，以發揮影響力。



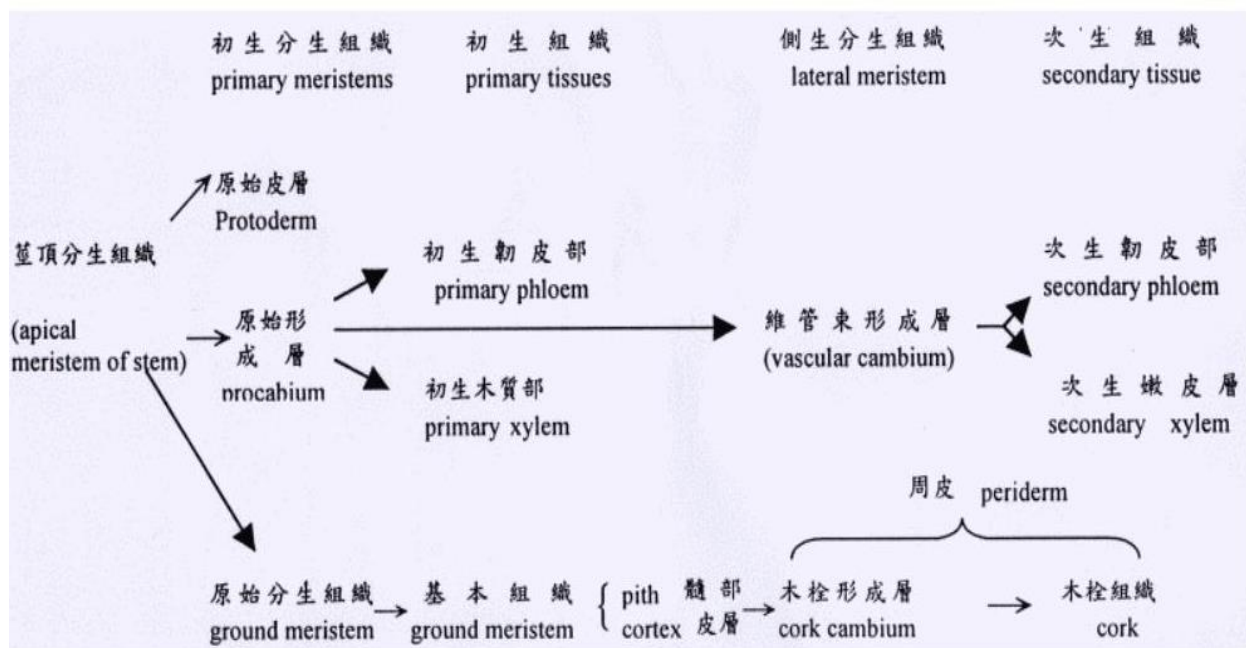
類似試題：

20.以下有關植物分生組織的敘述，何者正確？(A)分生組織位在莖頂和根尖，且能持續保有其特性，不會轉變(B)壽命短的一年生草本植物沒有分生組織(C)多年生的木本植物中，分生組織的次級生長會取代初級生長(D)除少數特例外，葉片中沒有分生組織(E)維管束形成層是細胞再分化而成，故不屬於分生組織

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)分生組織位在莖頂和根尖，且能持續保有其特性，(次生分生組織由初生組織分化而來)會轉變。(B)壽命短的一年生草本植物仍有分生組織。(C)多年生的木本植物中，分生組織的次級生長不會取代初級生長。(D)除少數特例外，葉片中沒有分生組織。(E)維管束形成層是細胞再分化而成，也屬於分生組織(次生分生組織)。



類似試題：

21.以下有關植物蟲癭的敘述，何者正確？(A)蟲癭是單純的寄生構造(B)蟲癭僅發生在葉軸或莖上(C)蟲癭僅發生在被子植物上(D)榕果是蟲癭的一種類型(E)造癭昆蟲通常可以在不同種類的寄主植物上形成蟲癭

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)蟲癭不是單純的寄生構造。(B)蟲癭不僅發生在葉軸或莖上也會發生其它部位。(C)蟲癭不僅發生在被子植物上。(E)造癭昆蟲，**每一類昆蟲通常只在植物的某一特定部位造癭**。

自然界中有些植物在受到昆蟲、蟎蟬、線蟲、細菌及真菌等生物的刺激後，會誘發它們的植物細胞發生不正常的增生，這些新長出來的組織，就稱為「植物癭」(plant galls)，其中由**昆蟲所誘發產生的，就稱為「蟲癭」**。「癭」並不僅限定在葉子，**在植物的其他組織，例如枝條或樹幹中也會產生**，例如：「筴白筍」也是一種「癭」，它是一種叫做「菰黑穗菌」的真菌感染了禾本科植物的莖部所引起的真菌癭。造癭並非是昆蟲的專利，真菌或蟎蟬等，也隱藏著造癭高手，牠們引起植物不正常生長所形成的癭，稱為「菌癭」或「蟎癭」。台灣民眾熟悉或愛吃的筴白筍，就是感染菰黑穗菌後，細胞增殖肥大的莖部，屬於「菌癭」的一種。植物組織受昆蟲刺激而增生的構造，**出現的部位包括葉片、枝條、花朵、果實等等**。**蟲癭的形成，參雜了植物與昆蟲間的交互作用**，其中有許多植物荷爾蒙調節了蟲癭的形成，而昆蟲也會分泌類似植物荷爾蒙的化學物質，參與蟲癭的建構。**愛玉子就是「蟲癭」的一種型態**。昆蟲會造癭共有 7 大類昆蟲會造癭，在分類地位上屬於 6 個目，也就是膜翅目(如癭蜂、葉蜂等)、雙翅目(如癭蚋、果實蠅等)、半翅目腹吻亞目(例如蚜蟲、介殼蟲及木蝨等)、半翅目的網蝨春、縷翅目(薊馬)、鱗翅目(如捲葉蛾、透翅蛾等)及鞘翅目(如天牛、象鼻蟲等)。但是**每一類昆蟲通常只在植物的某一特定部位造癭**。另外，雖然在很多不同類的植物上可以發現蟲癭，但是造癭昆蟲是很專一的，一種昆蟲通常也只在某一種特定的植物上造癭，最多也只在一些親緣相近的植物種類上造癭。昆蟲並不能在任何時候刺激植物造癭，而必須把握植物分裂最旺盛的時機，也就是植物形成蟲癭的組織仍在發育的時期，常見的是春天發芽時期。一般認為蟲癭可以幫助造癭生物躲避天敵、避免環境的惡劣狀況或匯集營養。造癭昆蟲對植物的操控是長期共同演化的結果。最早的古生造癭昆蟲，可能由腐食性昆蟲演化而來，發生於被子植物產生物種輻射適應(angiosperm radiation)的泥盆紀(Devonian)。現今大多數的造癭昆蟲，則由植食性或肉食性昆蟲演化而來，衍生於被子植物呈現優勢、繁盛的白堊紀(Cretaceous)。蟲癭雖然廣布於被子植物、**裸子植物、蕨類、蘚苔類、藻類甚至於真菌類**，但是由於造癭昆蟲與被子植物在地質年代的發生期吻合，**共有百分之九十以上的蟲癭發現於被子植物**。產癭植物不論營養器官或繁殖器官皆能形成蟲癭，而葉部為造癭昆蟲的最愛，約 80% 形成於葉部。據 Buhr(1965)之報告，記錄到大約 13,000 種造癭植物，約佔所有昆蟲種類的 2%，分屬七個目，以癭蚋(cecidomyiid)、癭蜂(cynipid)及葉蜂(sawfly)為主要三大類群。多數的造癭昆蟲顯示高度的寄主或器官專一性，他們有的只在單一植物種或親緣相近的種類造癭。

類似試題：



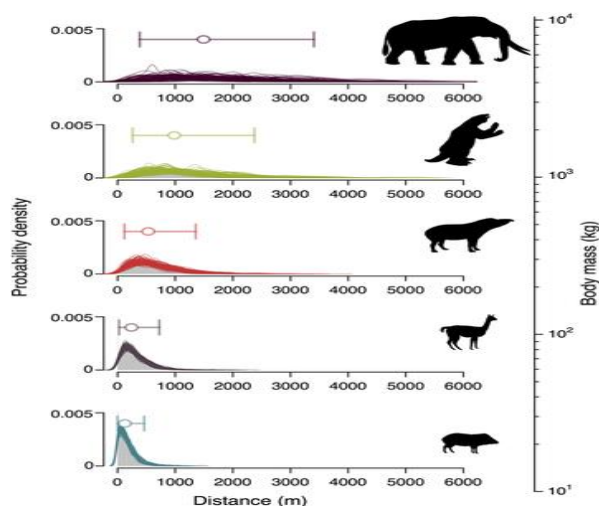
22.植物與動物之間的交互作用對於植物種子的傳播和演化具有深遠影響。特定植物經常藉由改變果實特徵來吸引合適的動物作為傳播媒介，這種過程中的選擇壓力同時影響植物的適應性演化。根據此類植物和動物之間的交互關係，下列何者最正確？(A)當大型動物消化並排泄種子後，種子的外殼常會受到破壞，這不利於種子的發芽，導致傳播過程中種子的存活率降低(B)依賴動物傳播的植物常具有厚實果肉的果實，這是為了提供高營養值以延長動物的攝食時間，從而增長種子的運送距離(C)多數果實植物依賴小型動物進行種子傳播，而大型哺乳動物僅對少數果實植物產生傳播作用，因其消化系統通常會破壞大多數種子(D)鳥類是長距離種子傳播的主要動物，而大型哺乳動物通常僅能傳播距離較短的種子，適合於密集生長的植物(E)巨型哺乳動物(Megafaunal Mammals)的滅絕導致一些植物需要適應新的傳播者，例如人類，隨之演化出更大的種子和較薄的外殼以促進人類的種植行為

出處：2025 生奧複試 A 卷

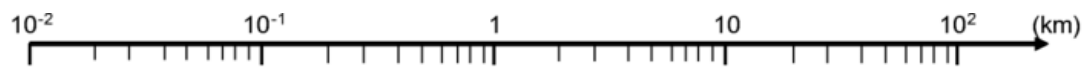
答案：(E)

解析：(A)當大型動物消化並排泄種子後，種子的外殼常會受到破壞，這利於種子的發芽，導致傳播過程中種子的存活率提高。(B)依賴動物傳播的植物常具有厚實果肉的果實，這是為了提供高營養值以延長動物的消化時間，從而增長種子的運送距離。(C)多數果實植物依賴大型動物進行種子傳播，而大型哺乳動物僅對少數果實植物產生傳播作用，因其消化系統通常會破壞大多數種子。(D)鳥類是長距離種子傳播的主要動物，而大型哺乳動物通常也能傳播距離較長的種子。

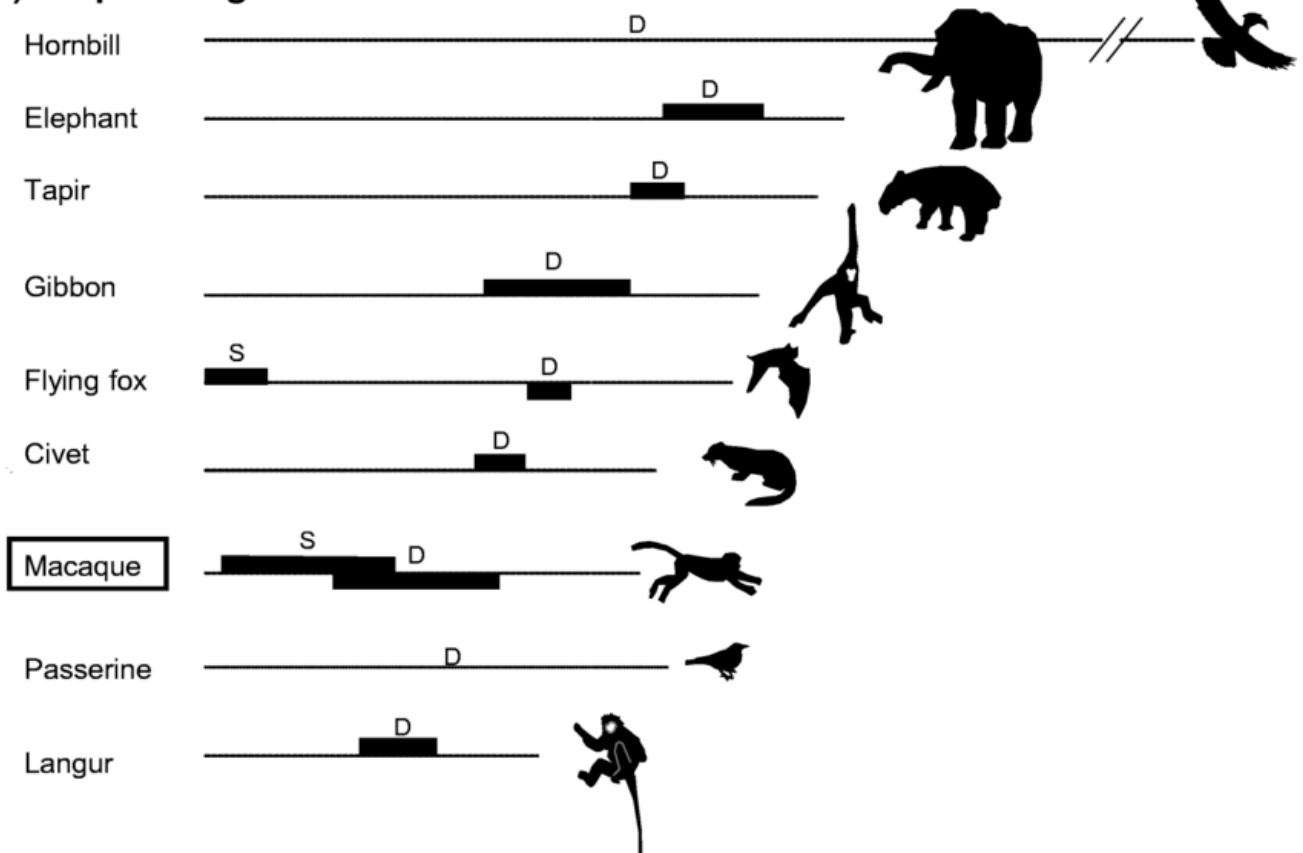
動物傳播：有不少植物的果實長有鉤子，可以沾附在動物的皮毛上，隨著四處散播，如鬼針草。有些植物的種子長在香甜的果實裡，吸引鳥類、松鼠、甚至人類等吃食，吃完後，裡面的種子被拋棄或被排放出來。鳥類傳播的種子，大部份都是肉質的果實，例如漿果、核果及隱花果。鳥類啄食樟科植物的種子後將種子吐出。果實被採食後，種子經過消化道後隨意排洩。靠鳥類傳播種子的植物是比較先進的一群，因鳥類傳播種子的距離是所有方式中最遠的。哺乳動物的傳播，大部份都是屬於一些中、大型的肉質果或乾果。一般而言，哺乳動物的體型比較大，食物的需要量大，故會選擇一些大型的果實。譬如說：獼猴喜愛攝食毛柿及芭蕉的果實，也幫助這些植物進行傳播。食物消耗、食物在腸道中的保留時間和消除，與體重相關，巨型動物滅絕還縮短了當今現存最大的哺乳動物(如獾)傳播種子的距離。



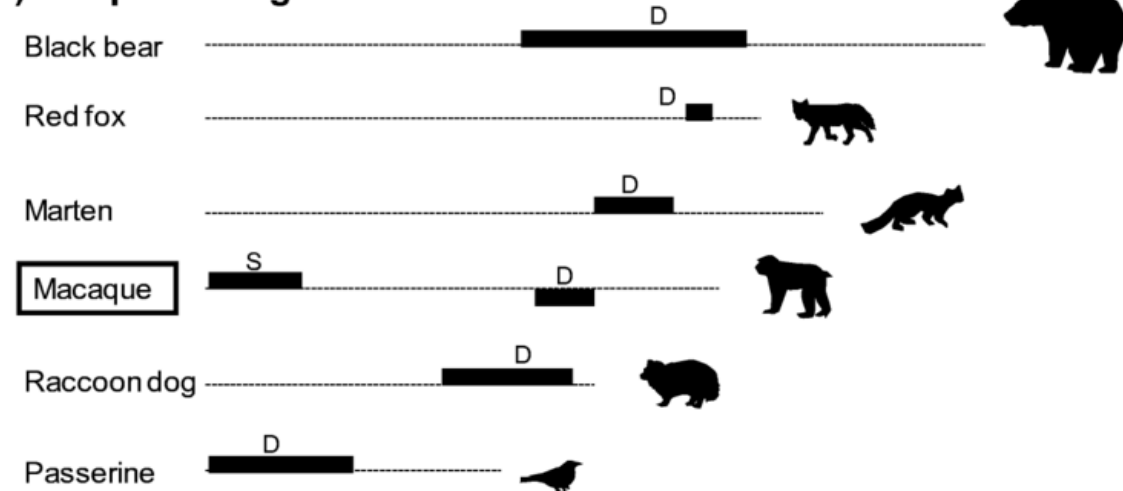




### a) Tropical region



### b) Temperate region



The seeds ingested by large mammals **may be damaged during mouth or gut processing**, may be deposited on unsuitable places for germination, and are often dispersed in clumps, potentially resulting in greater competition and seed predation and decreasing the probability of recruitment as a consequence.

類似試題：

23.農業生物多樣性(Agrobiodiversity)指的是農業生態系中不同植物品種與物種的多樣性，此種多樣性具有基因保育的價值，同時可以增強植物對氣候變遷、病蟲害等挑戰的適應能力。隨著全球氣候變遷帶來極端氣候事件，維持這些多樣性變得更為重要。根據農業生物多樣性在氣候適應中的角色，有關其對植物生存與適應的長期影響的敘述，下列何者最正確？(A)單一高產作物的集中栽培方式，有助於集中資源培育抗性更高的品種，有助於維持遺傳多樣性(B)農業生物多樣性所保留的不同基因特徵，能在極端氣候事件中提高植物族群的韌性，增強其在新環境中的適應力(C)保持農業生物多樣性主要是為了保護傳統農業知識，對於提升植物對氣候變遷的適應能力有限(D)在穩定氣候區域中的植物族群無須依賴農業生物多樣性，因為這些區域的氣候變動相對較少(E)農業生物多樣性僅適用於保護熱帶地區的作用，因為這些地區的作物品種數量最多、影響範圍最廣

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(A)單一高產作物的集中栽培方式，有助於集中資源培育抗性更高的品種，不利於維持遺傳(基因)多樣性。(C)保持農業生物多樣性主要是為了保護傳統農業知識，能提升植物對氣候變遷的適應能力。(D)在穩定氣候區域中的植物族群仍須依賴農業生物多樣性。(E)農業生物多樣性適用於保護各地區的作物。

農業生物多樣性是直接或間接運用在糧食及農業上的動物、植物及微生物的多樣性及變異性，包含了作物、牲畜、林業及漁業。農業生物多樣性的組成有：由種種食物、飼料、纖維、燃料及藥品的基因多樣性與物種多樣性、維持農業生產的非耕作物種多樣性(如土壤微生物、掠食者、傳粉媒介)、農業生態系統中的多樣性，乃至於支撐著農業生態系統(農業、畜牧業、森林和水生)的整體環境生物多樣性。農業生物多樣性是天擇過程以及人們幾千年來精心汰選及改良的結果。人們糧食及生計安全都仰仗著持續管理種種攸關糧農業的重要生物資源，這對氣候適應和氣候緩解也相當重要。



類似試題：

24.植物經由提供不同的花蜜和花粉複合獎勵方式來吸引授粉者，這些複合獎勵中的化學複雜性會提升授粉者的偏好與學習過程，進而影響植物的繁殖成功。基於植物如何影響授粉者行為的研究，有關植物的花蜜化學複雜性對授粉者的潛在影響的敘述，下列何者最正確？(A)植物經由在花蜜中添加低濃度的神經活性化學物質，可以提升授粉者的認知表現，使其更容易記住此種植物位置(B)花蜜中的化學成分通常是隨機分佈的，不會影響授粉者對花朵的偏好(C)植物中的化學防禦物質主要針對害蟲來產生影響，對於授粉者不會有任何作用(D)授粉者通常對花蜜的濃度比對化學成分更為敏感，因此化學複雜性對授粉者的偏好沒有影響(E)化學複雜性僅對如夜行性動物之特殊授粉者有影響，對日間授粉者無作用

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(A)

解析：(B)花蜜中的化學成分通常不是隨機分佈的，會影響授粉者對花朵的偏好。(C)植物中的化學防禦物質主要針對害蟲來產生影響，對於授粉者也會有作用。(D)授粉者通常對化學成分更為敏感，因此化學複雜性對授粉者的偏好有影響。(E)化學複雜性對日間授粉者及夜行性動物之特殊授粉者有影響。

花蜜的化學成分在吸引授粉者方面扮演著重要角色，與被子植物及其授粉者的多樣化具有密切關係。花蜜一般都含有糖類、胺基酸、無機離子、蛋白質和脂類等，有些花蜜還含有生物鹼、萜類以及一些揮發性物質等。花蜜作為一種營養豐富的食物資源，其一般功能是吸引授粉者訪花，然而有些花蜜同時對盜蜜者、甚至部分傳粉者還具有驅避功能，這可能與某些花蜜中含有苦澀的生物鹼有關。一般情況下，花蜜不外露的花，如長管狀花，通常其花蜜中蔗糖佔優勢，如三葉草和蘋果的花蜜；而花蜜外露的花，如十字花科的植物，其花蜜往往不含蔗糖，只含葡萄糖和果糖。蝴蝶、蛾類這些僅依靠花蜜作為營養物質的授粉昆蟲，其採訪的花蜜中胺基酸濃度較高；而利用花粉作為胺基酸來源的蜜蜂，所採訪的花蜜中胺基酸濃度則比較低。高緯度地區的植物花蜜中通常都含有大量脂類物質。在南美南端一些豆科植物花蜜中脂類含量竟高達花蜜總量的 30%-50%。毫無疑問，花蜜中豐富的脂類能夠為傳粉者提供充足的能量。

類似試題：

25.以下有關植物和真菌之交互作用的敘述，何者正確？(A)植物和真菌之交互作用可追溯至最初的陸生植物(B)有益的交互作用會加速雙方的演化(C)有害的交互作用會減緩植物的演化(D)常見的菌根是植物和真菌片利共生的例子(E)植物和真菌之共生或寄生關係不會改變  
出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(A)

解析：(B)有益的交互作用並不一定會加速雙方的演化。(C)有害的交互作用也不一定會減緩植物的演化。寄生的真菌可能可以防止被另一類寄生真菌寄生。(D)常見的菌根是植物和真菌互利共生的例子。(E)植物和真菌之共生或寄生關係會依植物的健康與否可發生改變。

從生物演化歷史來看，苔蘚是最早適應陸地環境的植物，在現今的地球上，苔蘚可生存於最乾燥的沙漠以及最寒冷的極區，其獨特的真菌夥伴被推測為協助苔蘚抵抗逆境的功臣。部分的苔蘚共生菌能促進苔蘚生長。由於苔蘚廣泛存在，這些苔蘚共生真菌對周遭植物是否也有相似的影響與作用？若是如此，在面對環境變遷挑戰的當下，苔蘚共生真菌未來可能可以應用於促進作物生長或增強其逆境抗性。植物跟真菌在自然環境中時常共同生存，但兩者的互動關係可從互利共生，片利共生，乃至寄生關係。蘚苔類植物也有與真菌間具有交互作用。

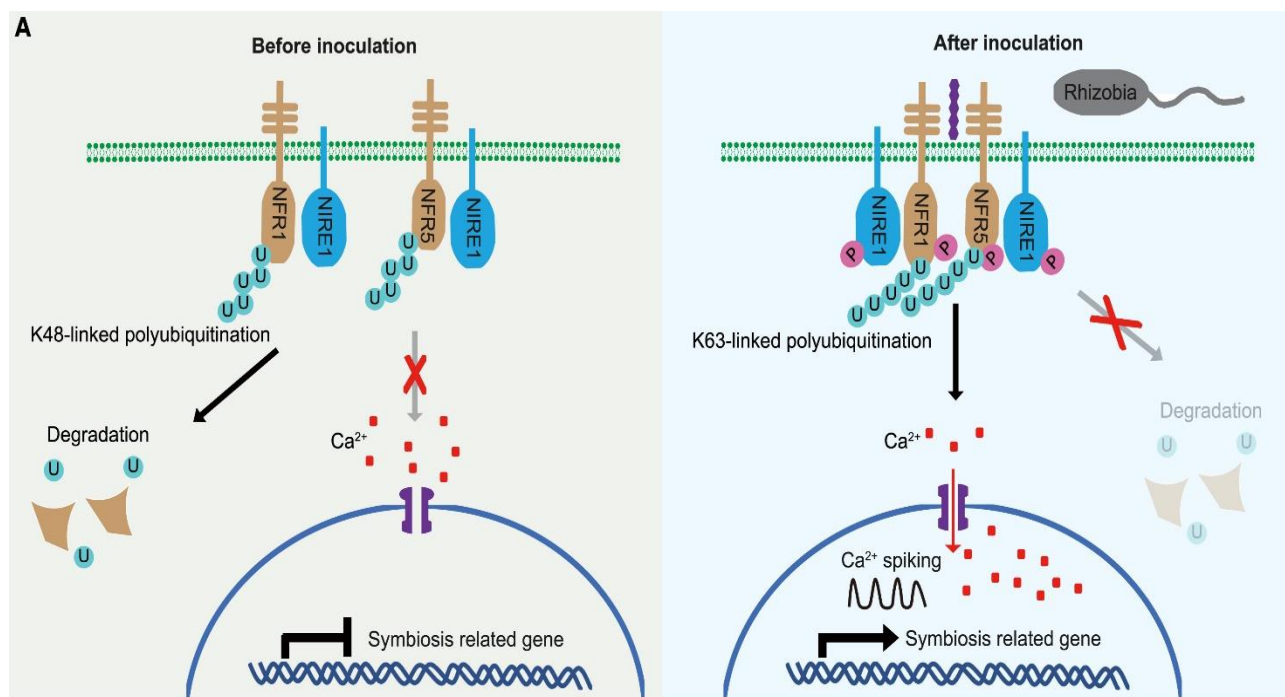
當一種微生物是某個群落中的唯一成員時，它的致病性可能更強，它會寄生在整個植物上或植物的根系上。“然而，如果群落中有其他微生物與它競爭，它扮演的角色可能更像一個共生者，甚至是互惠主義者。內生真菌會依植物寄主生理狀態轉換食性，在活體植物中直接利用光合作用產物，在死去植物中則啟動分解能力將植物組織轉化為可吸收的養份。我們亦發現植物苔類共生真菌多不帶給植物生長負面的影響，甚至可促進植物生長。本研究的結果指出許多真菌的食性是動態的，代表以往以真菌物種界定食性並不適合；苔類內生真菌帶給植物的助益則指出未來的研究方向與應用。我們的研究也彰顯了研究自然環境中非模式物種間的互動，可帶來不同的啟發。

類似試題：



## 第 26-28 為題組

在豆科植物結瘤過程中，**根瘤菌的根瘤結瘤因子(nodulation factors, NFs)**被宿主結瘤因子受體(nodulation factor receptors, NFRs，如豆科植物百脈根 *Lotus japonicus* 的 NFR1 和 NFR5)的異複合體識別，對於啟動共生信號轉導、促進根瘤感染和驅動根瘤發育至關重要。NFR1 作為活性激酶發揮作用，而 **NFR5 是一種缺乏檢測體外激酶活性的假激酶**。NFR1 和 NFR5 以異源二聚體的形式與 NF 相結合後，NFR1 自我磷酸化並磷酸化 NFR5，將結瘤因子信號傳遞到下游。在沒有根瘤菌的情況下，使用合成的奈米抗體(nanobodies)做為 NFs，發現大量表現的 NFR1 或 NFR5 之百脈根菌根中，將誘導自發性結瘤形成，因此強調了嚴格控制 NFR1/NFR5 蛋白量的迫切和需要性。泛素(ubiquitin)是一種具有 76 個胺基酸殘基的小蛋白質，是一種與標的蛋白(target proteins)共價連接以調節植物發育和對各種環境壓力脅迫的反應。泛素之離胺酸殘基(lysine residues，離胺酸簡稱為 Lys 或者 K)與標的蛋白的結合，形成具有不同長度和形狀的泛素鏈，產生一系列分子信號。例如，**泛素連接酶辨識泛素的離胺酸位點中，K48 連接標的蛋白質的多泛素化通常將標的蛋白進行降解**，而 K63 連接的多泛素化則具有蛋白質穩定和信號啟動的功能。在根瘤共生的背景下，植物學家揭示了與 NFR 相互作用的**百脈根之泛素連接酶 NIRE1**，即 RING 型 E3 連接酶 1(NFR-interacting RING-type E3 ligase1，**NIRE1**)，其在調節 NFR1/NFR5 的穩定能以優化根瘤感染和根瘤發育的關鍵作用。他們證明 NIRE1 在這個調節過程中具有雙重功能，在根瘤菌接種前弓 NIRE1 分別與 NFR1 和 NFR5 結合，**通過 K48 連接的多泛素化促進它們的降解**。然而，根瘤菌感染根狀細胞後，**NFR1 自我磷酸化，並磷酸化了 NIRE1 保守酪胺酸(tyrosine，縮寫為 Tyr 或 Y)殘基 Tyr-109(或寫為 Y-109)**，誘導 NIRE1 的功能轉換，使 NIRE1 能夠介導 K63 連接的多泛素化，從而穩定感染根細胞中的 NFR1/NFR5，進行共生相關基因的轉錄。基於此研究結果，他們提出模式圖如下，並據此回答下列 26-28 題：



(圖文來源：Molecular Plant 2024，Dynamic modulation of nodulation factor receptor levels by phosphorylation-mediated functional switch of a RING-type E3 ligase during legume nodulation)  
U：泛素(ubiquitin) P：磷酸化

26.下列在豆科植物-根瘤菌共生的相關敘述，何者正確？(A)NIRE1 是百脈根的泛素(B)NFs 是根瘤菌的結瘤因子(C)NFR5 具有誘導根瘤的活性激酶功能(D)Tyr-109 是多泛素鏈最豐富的離胺酸殘基的磷酸化位點(E)RING 型 E3 連接酶 1 的酪胺酸位點中，K48 和 K63 可標定的蛋白進行降解功能

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(A) NIRE1 是百脈根之泛素連接酶。(C)NFR5 是一種缺乏檢測體外激酶活性的假激酶。(D)Tyr-109 並不是多泛素鏈最豐富的離胺酸殘基的磷酸化位點。(E)RING 型 E3 連接酶 1 的酪胺酸位點中，K48 可標定的蛋白進行降解功能。

類似試題：

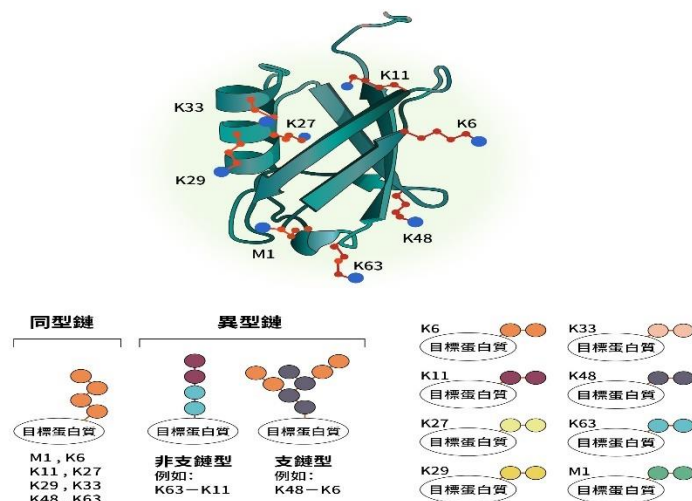
27.下列在豆科植物結瘤因子與其受體的相關敘述，何者正確？(A)結瘤因子(NFs)被宿主百脈根的泛素連接酶辨識而進行標的蛋白的多泛素化(B)若無根瘤菌的感染，即使以人為方式形成 NFR1/NFR5 異聚合體，也無法讓根瘤形成(C)NFR1 主導信號識別並啟動下游反應，而 NFR5 則配合 NFR1 形成異源二聚體幫助傳遞信號(D)NIRE1 不會啟動 NFR1 的泛素化，但會引發 NFR5 的泛素化將其降解(E)NFR5 會磷酸化一 NIRE1 引發結瘤反應

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：(A)結瘤因子受體被宿主百脈根的泛素連接酶辨識而進行標的蛋白的多泛素化。(B)若無根瘤菌的感染，以人為方式形成 NFR1/NFR5 異聚合體，可讓根瘤形成。(D)NIRE1 會啟動 NFR1 的泛素化將其降解。(E)NFR5 會被 NFR1 磷酸化引發結瘤反應。

- 1.結瘤因子和結瘤因子受體結合，結瘤因子受體產生自我磷酸化。
- 2.並將訊息傳遞下去
- 3.泛素的離胺酸殘基能與標的蛋白結合
- 4.NIRE1 能與 NFR1 及 NFR5 結合



把泛素加到目標蛋白質上頭的酵素叫作「泛素連接酶」(ubiquitin ligase)，反之則是「去泛素酶」(deubiquitinating enzyme，簡稱 DUB)。

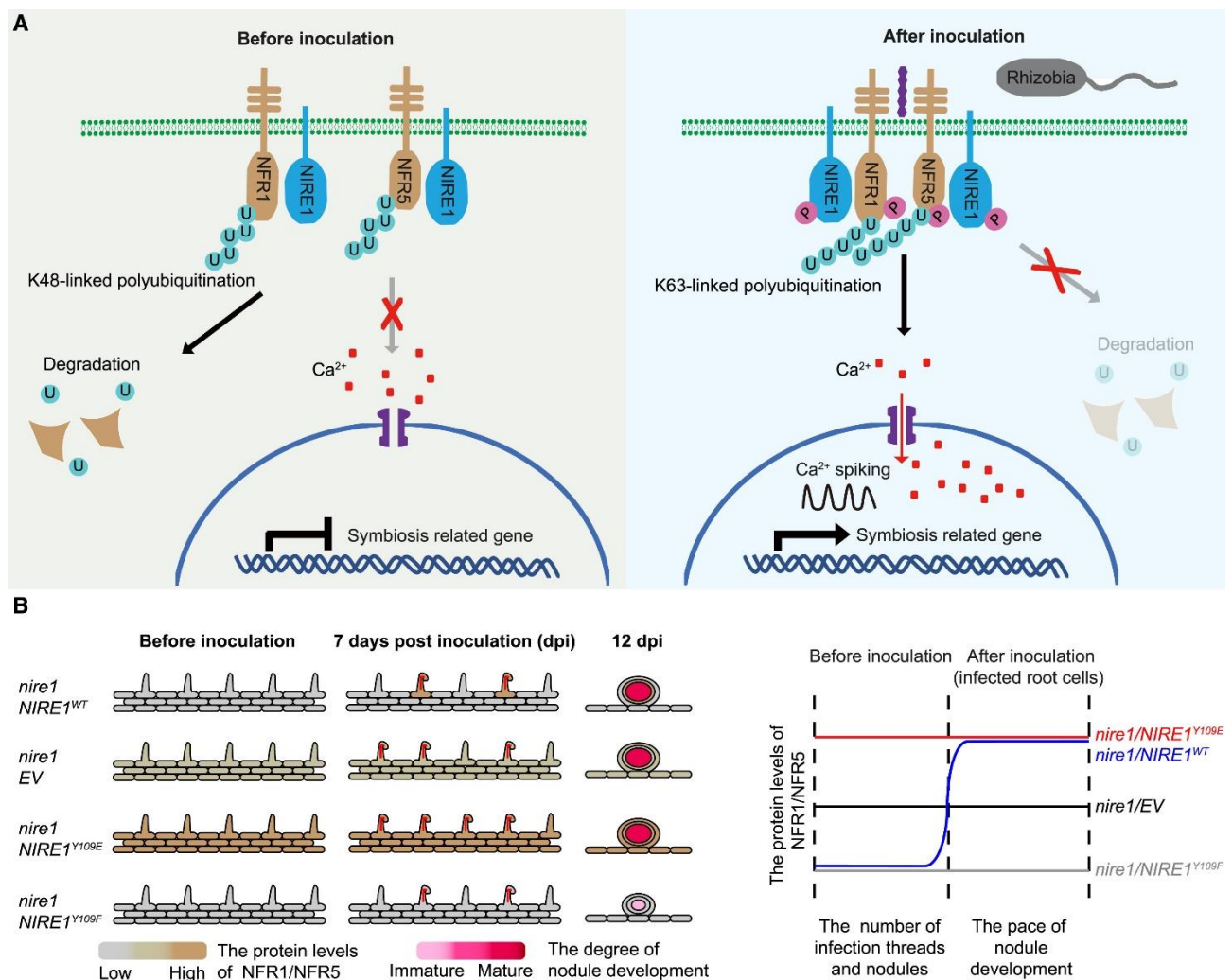
類似試題：

28.下列對於 NIRE1 在調控根瘤形成的相關敘述，何者正確？(A)NIRE1 具有自我磷酸化調節根瘤形成的功能(B)NIRE1 的 K63 可以促進 NFR1 的降解而喪失結瘤能力(C)NIRE1 可磷酸化 NFR1 和 NFR5，形成 NFR1/NFR5 異聚合體而引發多泛素化造成結瘤(D)若有根瘤菌的感染，泛素會造成弓 NFR1/NFR5 異聚合體化而活化 NIRE1(E)NIRE1 與 NFR1 和 NFR5 結合後其 Y-109 的磷酸化導致泛素的 K63 多泛素化鏈結形成，而引發共生的結瘤基因表現

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)NFR1 具有自我磷酸化調節根瘤形成的功能。(B)NIRE1 的 K48 可以促進 NFR1 的降解而喪失結瘤能力。(C)NIRE1 可泛素化 NFR1 和 NFR5，形成 NFR1/NFR5 異聚合體而引發多泛素化造成結瘤。(D)若有根瘤菌的感染，NFR1 會自我磷酸化並活化 NIRE1，泛素會造成 NFR1/NFR5 異聚合體化。



類似試題：

29.有關植物光合作用的光飽和點與補償點的敘述，下列何者正確？(A)當二氧化碳的吸收快於釋放時的光強度，稱為光的補償點(B)陽性植物的光飽和點通常低於陰性植物(C)田間作物在光強度大於補償點時，隨著葉面積指數的增加，整體作物的光合作用越弱(D)陽性植物在光飽和點以下，光強越大，光合作用越大(E)超過光飽和點後，光強度再增加，光合作用仍可增加

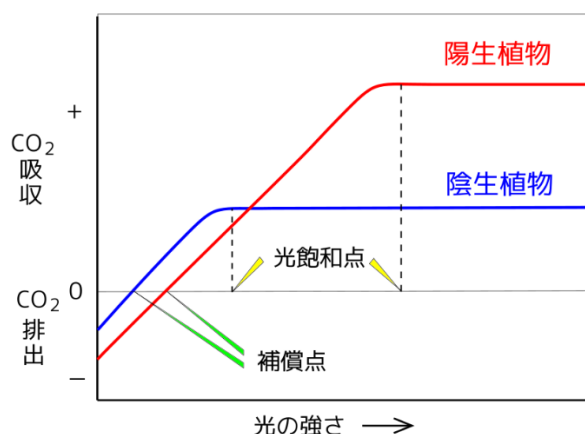
出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)當光合作用速率與呼吸作用速率相等時，此時的光照強度稱為光補償點。(B)陽性植物的光飽和點通常高於陰性植物。(C)田間作物在光強度大於補償點時，隨著葉面積指數的增加，整體作物的光合作用越強。(E)超過光飽和點後，光強度再增加，光合作用不會再增加。

當達某程度的光照強度後，光合作用速率便不再增加，此時的光照強度稱為**光飽和點**。當光合作用速率與呼吸作用速率相等時，此時的光照強度稱為光補償點。

在光飽和點之下，光強越大，光合作用越多。超過光飽和點，光合作用不再增加。空氣中  $\text{CO}_2$  濃度高，可能會提高光飽和點。陽性植物的光飽和點較高，陰性植物者較低。陰性植物在高光照夏容易受傷。在光補償點時，光合作用所得與呼吸作用所消耗達平衡。田間作物在光強足夠的情況下，隨著葉面積指數(單位面積上作物葉面積的總和，LAI，leaf area index)的增加，整體作物的光合作用越強。LAI 超過一個限度後，下位葉遮蔭嚴重，光強可能在光補償點之下，會降低光合作用。葉片角度若較為傾斜，遮蔭情況可略為舒緩。通常作物的產量與生育期間作物所接受的總光量成正比。光合作用產生的植物總乾種稱為生物學產量(biological yield)，作物收成部位稱為經濟學產量(economic yield)，收穫指數(HI，harvest index， $\text{HI} = \text{EY}/\text{BY}$ )高的，在作物生產上意義較大。



類似試題：



30. 下列有關植物分子與構造，功能與生理反應的配對敘述，何者錯誤？(A)  $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$  配對  $\beta 9$ ； $\alpha 4$ 、 $\alpha 5$  配對  $\beta 10$  (B)  $\alpha 1$  配對  $\beta 2$ 、 $\beta 18$  (C)  $\alpha 2$  配對  $\beta 3$ 、 $\beta 12$ 、 $\beta 13$  (D)  $\alpha 3$  配對  $\beta 4$ 、 $\beta 11$ 、 $\beta 14$  (E)  $\alpha 4$  配對  $\beta 5$ 、 $\beta 14$ 、 $\beta 16$ 、 $\beta 17$ ； $\alpha 5$  配對  $\beta 6$ 、 $\beta 14$ 、 $\beta 15$

植物分子	構造、功能與生理反應
$\alpha 1$ 向光素(phytotropin)	$\beta 1$ 具有黃素腺嘌呤 FAD (flavin adenine dinucleotide) 生色團(chromophores)
$\alpha 2$ 光敏素(phytochrome)	$\beta 2$ 具有黃素單核苷酸 FMN(Flavin mononucleotide)生色團
$\alpha 3$ 隱色素(cryptochrome)	$\beta 3$ 具有 PCB(phytochromobilin)生色團
$\alpha 4$ 離層酸(abscisic acid)	$\beta 4$ 具有核心為紫質(porphyrin head)環的生色團
$\alpha 5$ 乙烯(ethylene)	$\beta 5$ 前驅物為 40-C 類胡蘿蔔素(carotenoid)
	$\beta 6$ 前驅物胺基酸的甲硫胺酸(methionine)
	$\beta 7$ 前驅物為單磷酸腺苷(adenosine monophosphate)
	$\beta 8$ 前驅物為胺基酸的色胺酸(tryptophan)
	$\beta 9$ 活化時本身具有激酶(kinase)活性
	$\beta 10$ 活化時具有激活下游生化途徑的激酶活性
	$\beta 11$ 根尖向地性
	$\beta 12$ 白化幼苗綠化
	$\beta 13$ 種子萌芽
	$\beta 14$ 葉片脫落
	$\beta 15$ 細胞凋亡
	$\beta 16$ 種子發育
	$\beta 17$ 種子成熟
	$\beta 18$ 氣孔開啟

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)或(E)

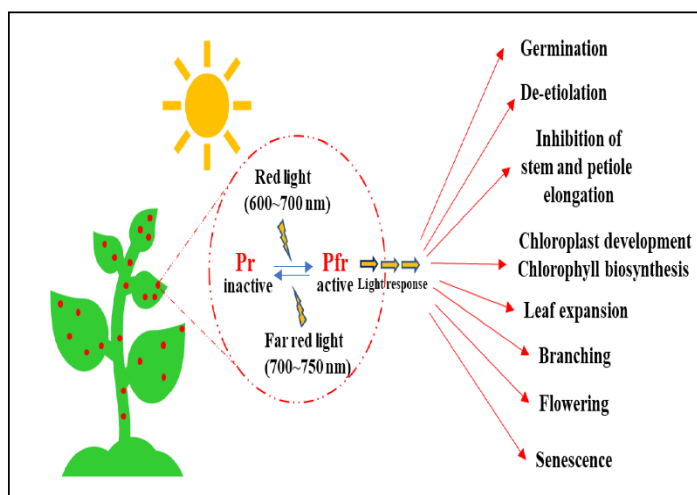
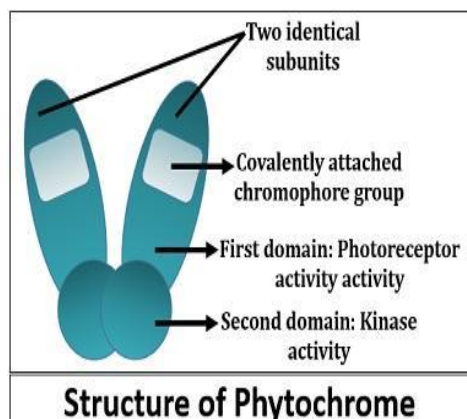
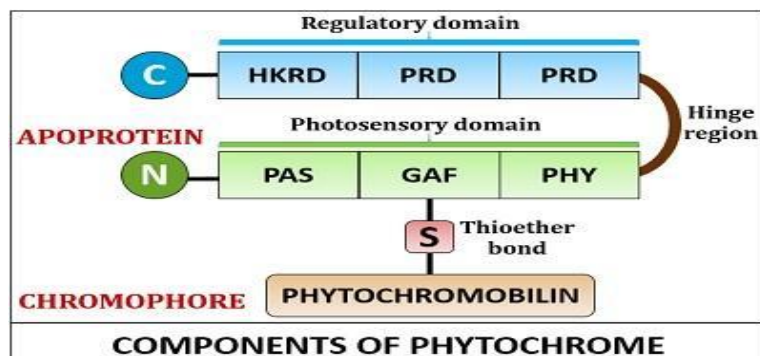
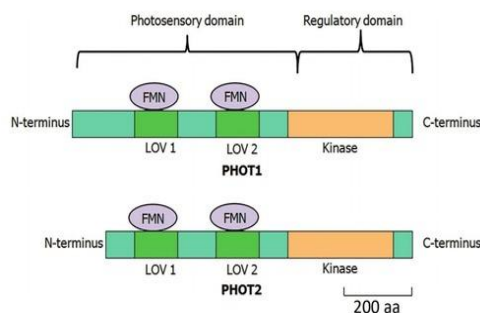
解析：(D)  $\alpha 3$  配對  $\beta 1$ 、 $\beta 15$ 、 $\beta 18$ 。(E)  $\alpha 4$  配對  $\beta 5$ 、 $\beta 16$ 、 $\beta 17$ ； $\alpha 5$  配對  $\beta 6$ 、 $\beta 14$ 、 $\beta 15$ 。

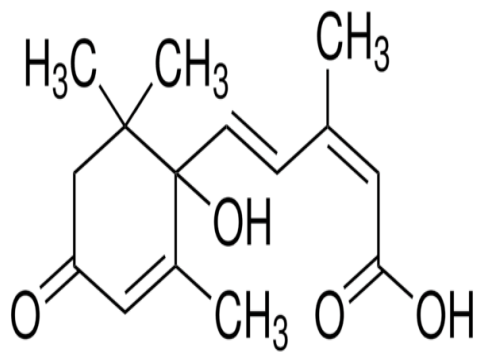
$\alpha 1$  向光素具有蛋白質激酶活性  $\beta 9$ ，所有的向光素都有兩個 LOV 結構域：所有具有這個結構域的蛋白質，幾乎都與光、氧氣與電壓相關。在向光素中，這兩個 LOV 結構域與不同的發色團結合  $\beta 2$ ，並被認為與感光有關。氣孔開啟。

$\alpha 2$  光敏素(phytochrome)具有 PCB(phytochromobilin)生色團  $\beta 3$  及具有蛋白質激酶活性  $\beta 9$ ，其功能具有種子萌發、白化苗綠化

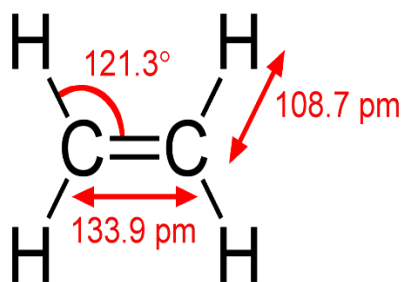
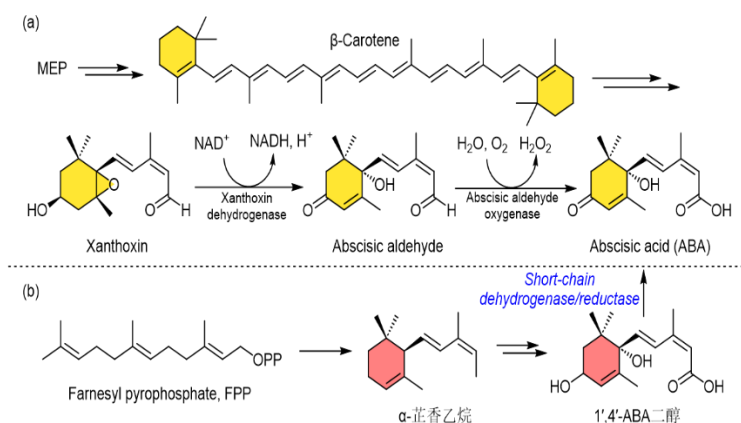
$\alpha 3$  隱花素(Cryptochromes, CRYs) 屬於黃素蛋白  $\beta 1$ (生色團可能是黃素腺嘌呤二核苷酸(FAD)和蝶呤(pterin))。隱花色素被認為是和光解酶(Photolyase, PHR)十分相似之蛋白，兩者都具有高度同源性和結構相似性且都共同擁有相似的主要輔因子黃素腺嘌呤二核苷酸(FAD)和次級輔因子的結合。在藍光和近紫外光下能夠抑制植物胚軸、胚芽鞘等的伸長，調控植物開花時間、生物時鐘及氣孔開啟等。此外，隱花素在感知磁場、細胞凋亡等方面也有調節作用。

	Phytochrome (phy)	Cryptochrome (cry)	Phototropin (phot)	Zeitlupe (ZTL)
Gene family in <i>Arabidopsis</i>	PHYA, B, C, D, E	CRY 1, 2, 3	PHOT 1, 2	ZTL, FKF1, LKP2
Domain structure	NT-PAS-GAF-PHY-HKRD	PHR-CT	LOV1-LOV2-KD	LOV-F-box-KELCH
Chromophore	Phytochromobilin (PΦB)	Flavin adenine nucleotide (FAD), Flavin adenine dinucleotide (FADH), FADH <sup>•</sup> (neutral radical), Pterin	Flavin mononucleotide (FMN)	FMN (not confirmed)
Photoreversibility				

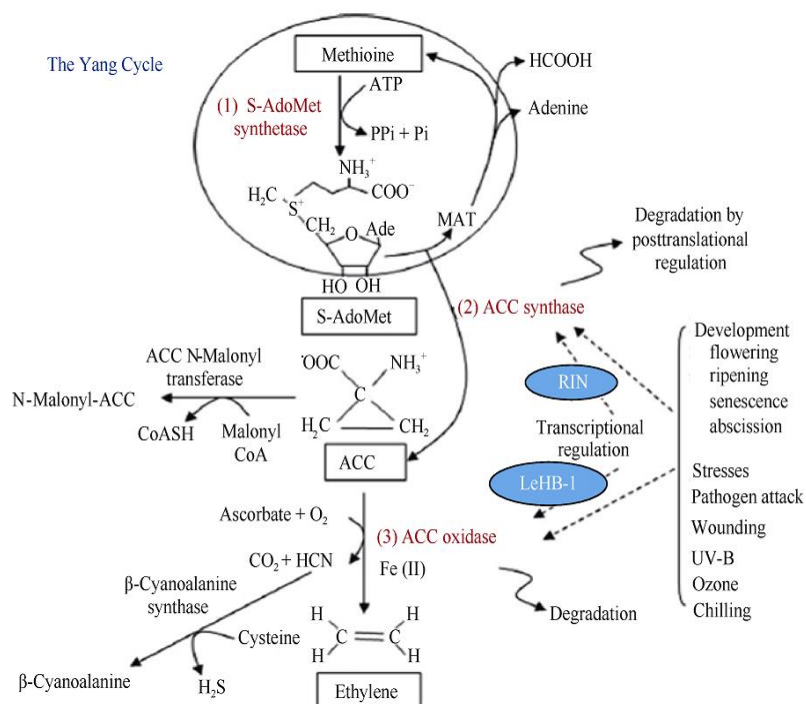




(ABA)

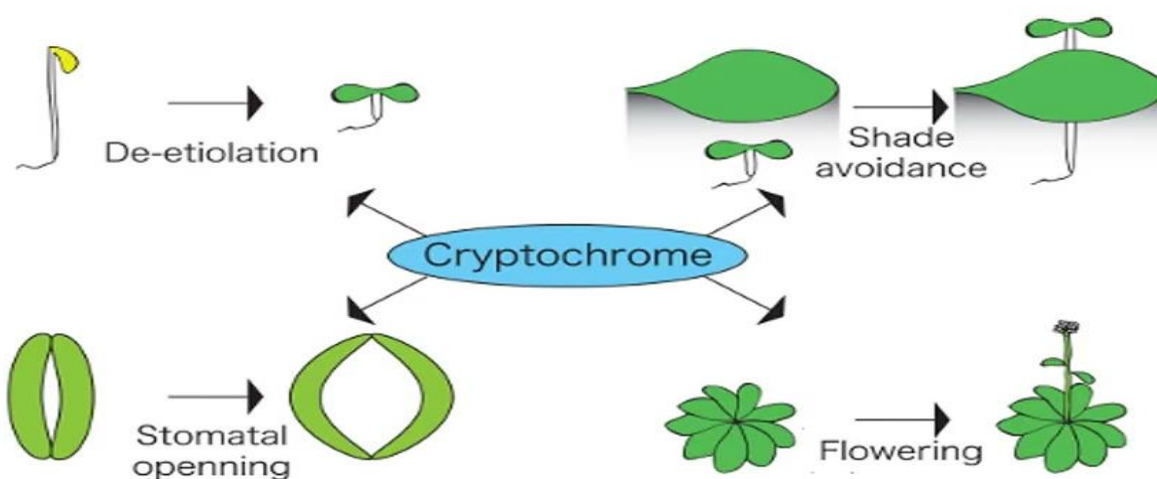


(乙烯)



## Cryptochrome

SoLF



類似試題：

31.原住民部落會利用”香蕉樹皮”來製作衣服。從植物構造來看，以下敘述何者正確？(A) ”香蕉樹皮”是莖的表皮(B) ”香蕉樹皮”是莖的次級生長(C) ”香蕉樹皮”是葉鞘外層的組織(D) 主要是利用香蕉樹莖中的纖維(E)少部分是利用香蕉葉片中的纖維

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：香蕉是單子葉植物不具有次級生長，因此沒有所謂的真正樹皮。香蕉樹皮主要採用假莖(葉柄(葉鞘)內的纖維)。故選(C)。



類似試題：



32. 隨著氣候變遷影響全球生態系的變化，長壽命樹木的生存受到顯著威脅。由於這些樹木無法快速遷移或適應新環境，它們與微生物的共生關係對生存變得更為重要。樹木的微生物組能夠提供多方面的支援，包括促進養分吸收、病原體防禦、以及協助適應環境壓力。有關長壽命樹木與其微生物組(microbiome)的共生關係的敘述，以下何者最正確？(A) 微生物組能夠促進樹木的快速基因變異，藉此幫助樹木適應氣候變遷環境(B) 微生物組在氣候壓力下會轉變為獨立存活模式，其對長壽命樹木的支持作用降低(C) 微生物組能夠促進樹木在適宜環境中的生長，但在極端氣候下可能降低其作用效果(D) 長壽命樹木的微生物組能提升樹木應對氣候壓力的能力，主要透過養分吸收增強及防止病原體侵襲的機制(E) 微生物組主要影響樹木根系的吸收功能，對其他部位的生理活動幾乎沒有直接影響

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：由文章得知有促進養分吸收、病原體防禦、以及協助適應環境壓力，故選(D)。

促進植物養分吸收，在營養貧瘠的環境中，植物微生物群落對植物養分吸收如與植物形成緊密共生關係的根瘤菌和菌根真菌。據估計，豆科植物-根瘤菌共生固氮體系的年固氮量約占全球生物固氮總量的 60%-70%，能滿足植物需氮量的 90%以上。自然界中 80%以上的陸地植物都能與菌根真菌形成共生體系，菌根真菌通過菌絲增加養分吸收的空間並活化土壤中的難溶性磷，為植物提供了 80%左右的磷元素。調節植物生長發育，微生物可以通過直接產生激素或間接影響植物激素水準調控宿主植物生長發育。植物根際或地上部大量存在的非共生固氮菌，如從中國芒草(*Miscanthus sinensis*)根內分離得到的內生固氮菌假單胞菌(*Pseudomonas* sp. Y-5)，其基因組中擁有植物促生長相關基因，能顯著提高植物根/莖氮含量和鮮重，表現出良好的促生能力。此外，一些植物內生菌如紅球菌屬(*Rhodococcus*)和黃桿菌屬(*Flavobacterium*)等也可以直接產生生長素(IAA)促進植物根系伸長和植物生長。大量基於阿拉伯芥的研究則發現，根系細菌如惡臭假單胞菌(*Pseudomonas putida* UW4)可通過降低植物乙烯水準促進植物生長的同時伴隨著強烈的脅迫過敏反應)。影響植物健康和病害防禦，根際微生物被認為是抵禦病原菌入侵的“第一道防線”。植物遭受到病原菌入侵後，會迅速啟動免疫反應，啟動下游與抗病有關基因的表達，同時植物會向微生物“呼救”以招募有益微生物來抵禦病原菌脅迫。如丁香假單胞菌(*Pseudomonas syringae*)入侵番茄葉片後，根系分泌的 L-蘋果酸會增加，致使有益菌枯草芽孢桿菌(*Bacillus subtilis* FB17)在根系富集並形成生物膜。當病原菌突破根際“第一道防線”進入植物內部後，內生微生物可以通過生態位競爭、產生抗真菌化合物或增強宿主免疫來抑制病原菌，被認為是宿主抵禦病原菌入侵的“第二道防線”。除了細菌和真菌類群外，原生生物可通過直接捕食病原菌或通過生態位競爭或分泌拮抗性的代謝產物抑制病原性細菌和真菌的生長。提高植物對環境脅迫的適應性，水稻受到乾旱脅迫後根系大量富集的鏈黴菌有利於根系伸長和幼苗生長，其促生機制可能與生長素和鐵載體的產生有關。

類似試題：

33.以下有關免疫反應的敘述，哪個(些)正確？

甲、移植後所產生的排斥反應是由 B 細胞和輔助 T 細胞所媒介

乙、移植後所產生的排斥反應是由細胞毒性 T 細胞和輔助 T 細胞所媒介

丙、細胞毒性 T 細胞的會分泌穿孔素(perforin)，通過穿透細菌和病毒的膜或外殼來殺死它們

丁、細胞毒性 T 細胞需要第一類 MHC 蛋白來識別外來抗原

戊、胸腺分泌胸腺生成素(thymopoietin)主要促進 T 細胞和 B 細胞成熟

(A)甲乙(B)甲丙(C)乙丁(D)乙丙(E)丙戊

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：甲、及乙、移植後所產生的排斥反應是由胞毒 T 細胞和輔助 T 細胞所媒介。丙、細胞毒性 T 細胞的會分泌穿孔素(perforin)，通過穿透宿主的膜來讓宿主細胞進行細胞凋亡。丁、細胞毒性 T 細胞需要第一類 MHC 蛋白來識別外來抗原。戊、胸腺分泌胸腺生成素(thymopoietin)主要促進 T 細胞成熟。故乙丁為正確，所以選(C)。

類似試題：

34.阿芬車禍受傷大出血，導致平均動脈壓下降進而降低腎小球過濾率，主要是透過下列何種機制？(A)交感神經系統，刺激入球小動脈舒張及出球小動脈舒張(B)副交感神經系統，刺激入球小動脈收縮及出球小動脈舒張(C)腎小管及腎小球間反饋作用(D)副交感神經系統，刺激入球小動脈收縮及出球小動脈收縮(E)交感神經系統，刺激入球小動脈收縮及出球小動脈收縮

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：當發生出血時，身體會產生代償現象來維持血壓，刺激支配小動脈的交感神經的活性。交感神經會刺激入球小動脈收縮，使得過濾力下降。故選(E)。

類似試題：

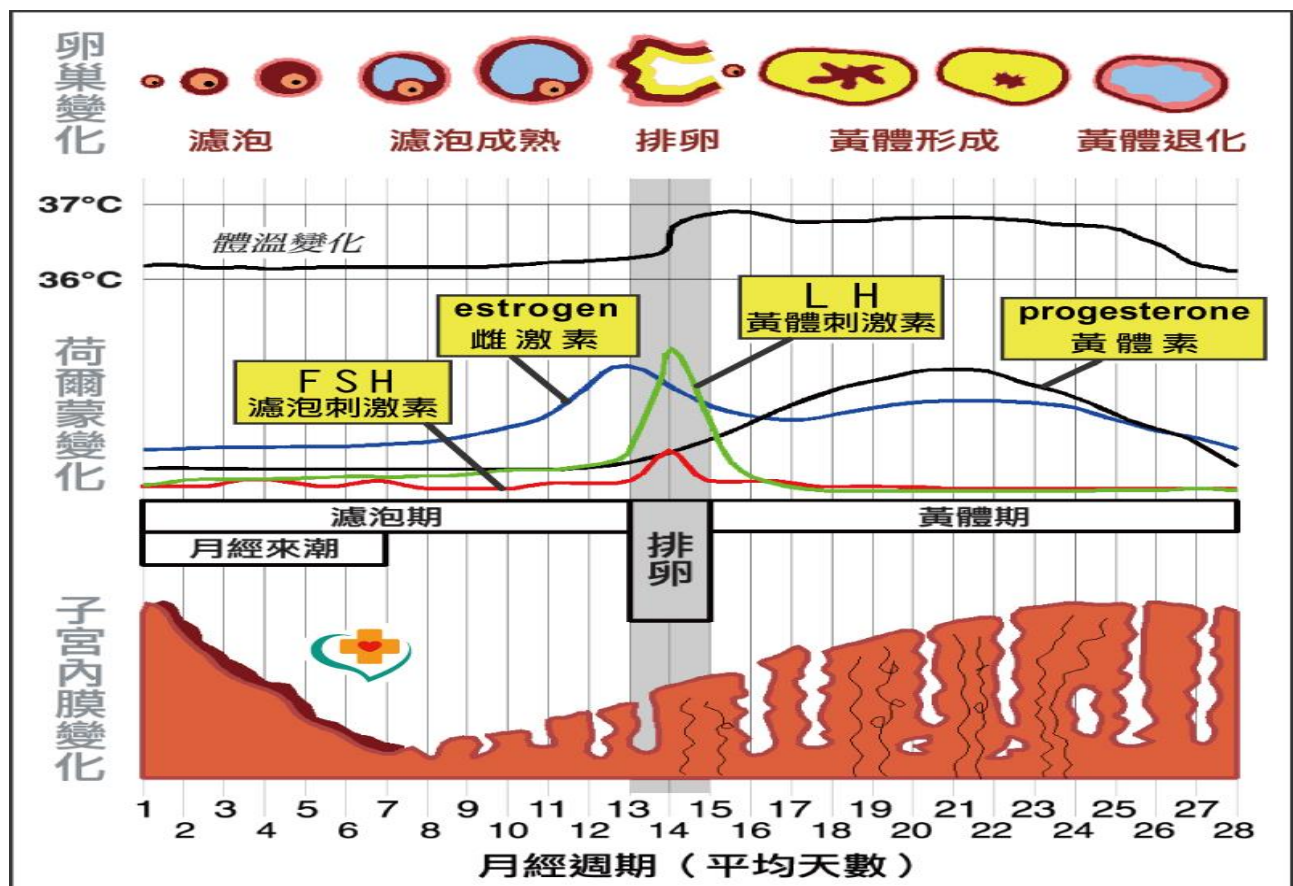
35.關於月經週期中發生的事件，哪項(些)是正確的？

- 甲、每次雌激素濃度的高峰伴隨著更高的黃體素濃度高峰
  - 乙、FSH 在月經開始前 3 天濃度較低
  - 丙、在週期的前半段，黃體素濃度較低，並在後半段上升到高峰
  - 丁、排卵恰好發生在週期的濾泡中間
  - 戊、黃體通常在週期的第 14 天退化
- (A)甲乙(B)甲丙(C)乙丁(D)乙丙(E)丙戊

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：甲、第二次雌激素濃度的高峰伴隨著更高的黃體素濃度高峰。丁、排卵恰好發生在週期的濾泡最大的時候。戊、黃體通常在排卵後的第 14 天退化。



類似試題：

36.人體的細胞組織所製造多種生化物質，具有擴張肺泡、調控血紅素與氧氣的結合能力、及調控血壓等功能。下列甲~丁中有關細胞組織及其製造的生化物質之配對，哪些是完全正確的？

甲、第一型肺泡細胞(type I alveolar cell)-表面張力素(surfactant)

乙、肝臟細胞(hepatocytes)-血管收縮素原(angiotensinogen)

丙、紅血球(erythrocyte)-2,3-二磷酸甘油酸(2,3-diphosphoglycerate)

丁、肺臟上皮細胞(pulmonary epithelium cells)-血管收縮素轉換酶(angiotensin converting enzyme)

(A)甲乙(B)乙丙(C)丙丁(D)乙丁(E)甲丙

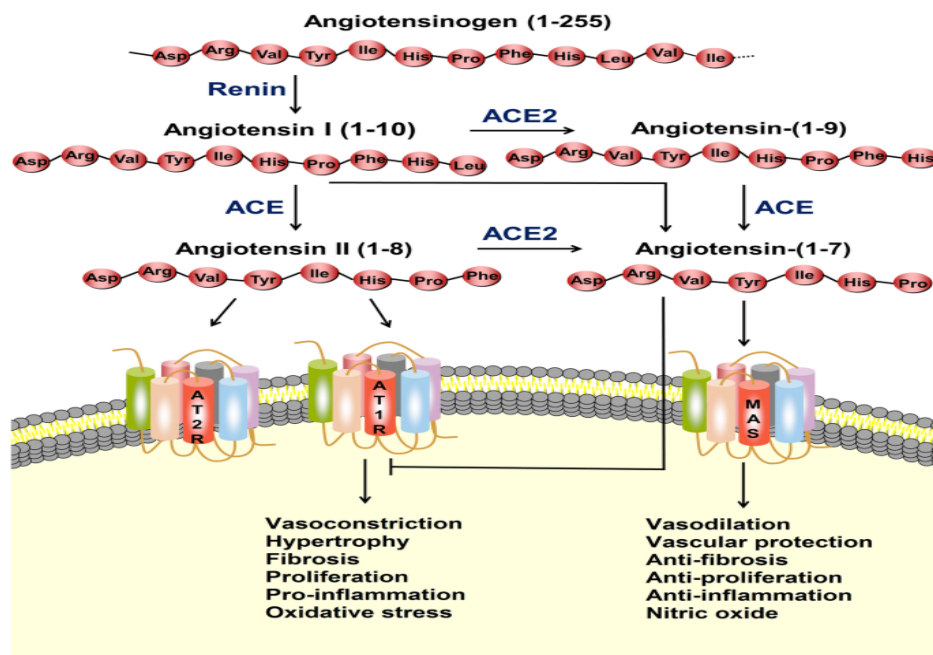
出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：甲：肺表面活性物質在肺泡囊時期產生自肺泡第二型細胞。

Epithelial cells of the lung are located at the interface between the environment and the organism and serve many important functions including **barrier protection, fluid balance, clearance of particulate, initiation of immune responses, mucus and surfactant production, and repair following injury.**

人體幾乎所有器官組織都有表現血管收縮素轉化酶(ACE)，而血管收縮素轉化酶2(ACE2)則表現於 II 型肺泡細胞、小腸腸上皮細胞、血管內皮細胞、血管平滑肌細胞、腎臟上皮細胞等，腦部許多神經元與膠細胞可能也有表現 ACE2。肺泡的組成：小肺泡細胞，又稱 I 型肺泡細胞，厚約 0.1 微米，基底部是基底膜，無增殖能力，可由 II 型肺泡細胞增殖分化補充。大肺泡細胞，又稱 II 型肺泡細胞，分泌表面活性物質(二棕櫚醯卵磷脂、蛋白質、糖胺聚糖等)，以調節肺泡表面張力。肺巨噬細胞，來自於血液單核細胞，廣泛分布於肺間質中，以肺泡隔中最多，遊走入肺泡的肺巨噬細胞稱肺泡巨噬細胞。吞噬了較多塵粒的肺巨噬細胞被稱為塵細胞，而心衰細胞則是(左)心力衰竭患者肺內出現的吞噬了紅血球而含鐵血黃素的巨噬細胞。

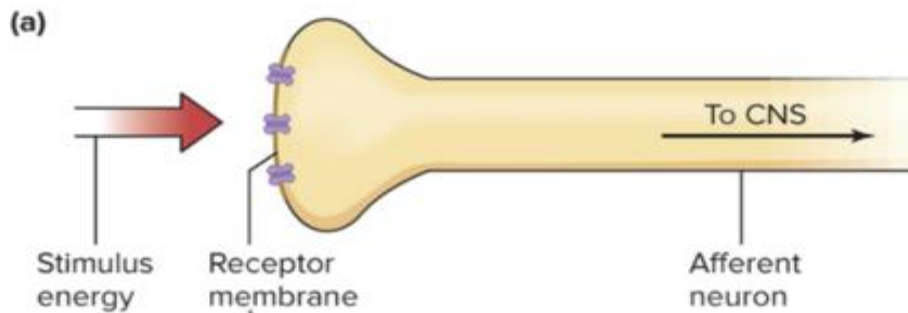


類似試題：



37.下列甲~丁中，哪些感覺受器(sensory receptor)的作用方式，與下圖所示的機制相同？

甲、味覺      乙、痛覺      丙、視覺      丁嗅覺

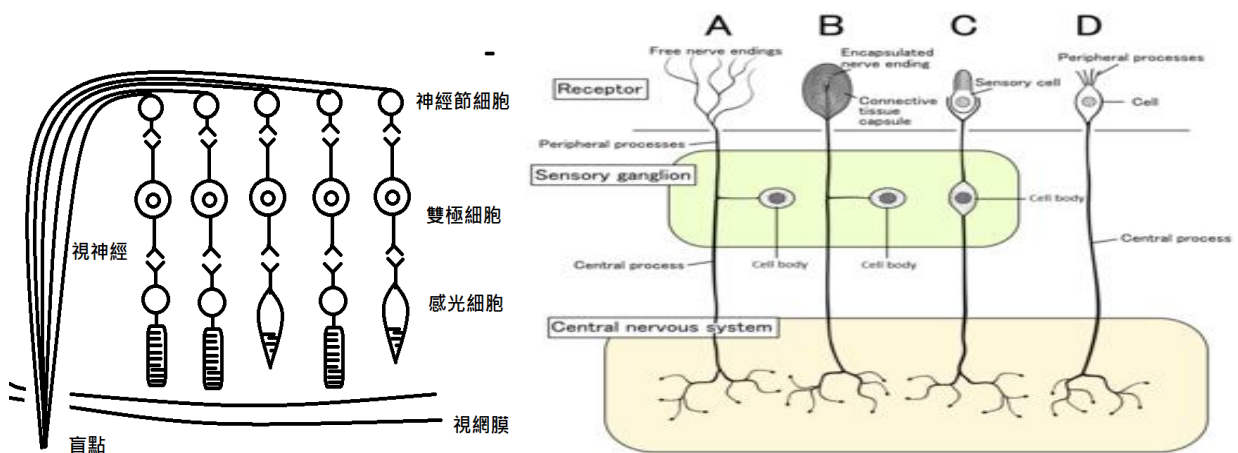
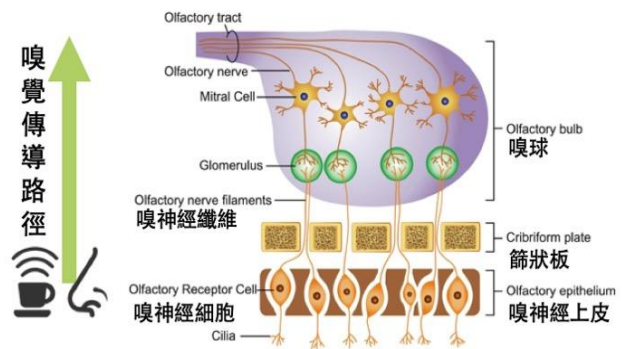
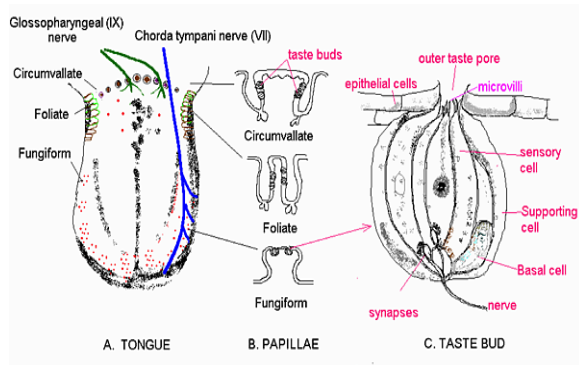


(A)甲乙(B)乙丙(C)丙丁(D)乙丁(E)甲丙

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：味覺由味細胞(特化的細胞)接收刺激。視覺由視桿及視錐細胞接收刺激。故選(D)。



類似試題：

原口類

冠輪動物類

蛭形動物類

無腔動物門

輪蟲動物門

扁形動物門

環節動物門

軟體動物門

線形動物門

有爪動物門

線步動物門

節肢動物門

後口類動物

體分節 Segmentation

無體腔 No coelom

Pseudocoelom 假體腔

體腔

A

解析：原口動物接著會按照蛻皮假說被分為兩種：蛻皮動物和冠輪動物。故選(D)。



39.有一種動物具有冠狀纖毛、有體腔但已經退化、沒有體分節也不會蛻皮，請問牠應該屬於哪一個門？(A)線形動物門(B)軟體動物門(C)輪蟲動物門(D)環節動物門(E)扁形動物門

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：不會蛻皮屬於冠輪動物。有體腔但體不分節，由支系圖看起來屬於軟體動物門。故選 (B)。

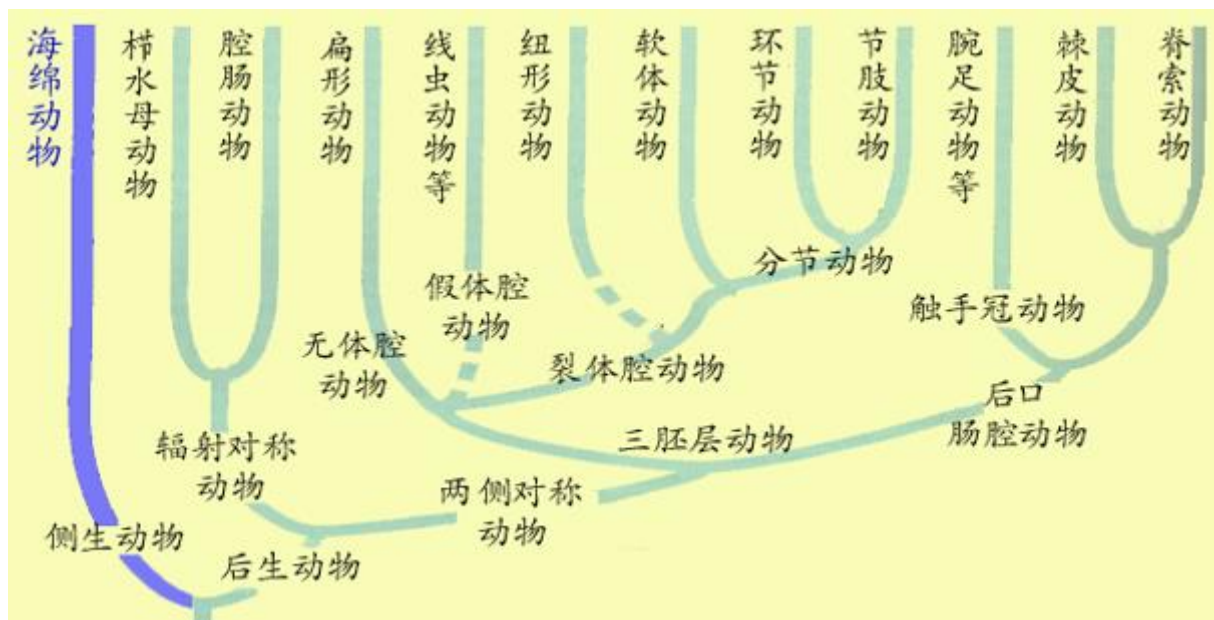
類似試題：

40.關於胚層和體腔的描述，下列何者正確？(A)水母是假體腔的動物(B)海綿有兩個胚層(C)渦蟲有三個胚層但無體腔(D)線蟲是有體腔的動物(E)蚯蚓是假體腔的動物

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)或(D)

解析：(A)水母為刺絲胞動物門是無體腔的動物。(B)海綿動物屬於最簡單的動物，僅具有一個胚層。海綿動物雖然具有細胞分化，但不具組織協調的功能。(C)渦蟲有三個胚層但無體腔。(D)線蟲是有體腔的動物。(E)蚯蚓是環節動物具有真體腔的動物。



類似試題：



41.根據液體流動(fluid movement)的靜壓力值公式，有四種作用力決定液體穿過微血管的運動。向外的作用力(液體從微血管向外流出)為何？

甲、微血管膠體滲透壓(capillary osmotic pressure)

乙、微血管的靜水壓(capillary hydrostatic pressure)

丙、組織間液膠體滲透壓(interstitial-fluid osmotic pressure)

丁、組織間液的靜水壓(interstitial-fluid hydrostatic pressure)

(A)甲丙(B)乙丁(C)乙丙(D)乙丁(E)只有丙

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析： $\text{fluid movement} = K[(P_c - P_i)] - (\pi_c - \pi_i)$

k：常數(capillary filtration coefficient)

$P_c$ ：微血管的靜水壓(capillary hydrostatic pressure)：液體由微血管流入組織間液

$P_i$ ：組織間液的靜水壓(interstitial hydrostatic pressure)：液體由組織間液流回微血管

$\pi_c$ ：微血管的滲透壓(capillary colloid osmotic pressure)：液體由組織間液流回微血管

$\pi_i$ ：組織間液的滲透壓(interstitial colloid osmotic pressure)：液體由微血管流入組織

故選(C)乙及丙。

類似試題：

42.以下哪一項正確描述全能幹細胞(Totipotent Stem Cells)、多能幹細胞(Pluripotent Stem Cells)和多潛能幹細胞(Multipotent Stem Cells)之間的差異？(A)在胚胎形成腸腔後，將細胞取出純化後可以得到全能幹細胞(B)多能幹細胞可以由囊胚體的外滋養層細胞(outer layer of cells)取得(C)多能幹細胞無法形成胚胎中的任何細胞，而多潛能幹細胞可以(D)全能幹細胞可以分化為胚胎與胚盤中的所有細胞，而多能幹細胞僅能分化為胚胎來源的細胞而無法分化為胎盤的細胞(E)全能幹細胞僅能形成特定細胞類型

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)在胚胎形成腸腔後，將細胞取出純化後不可以得到全能幹細胞(人類為受精卵至 8 細胞時期為全能幹細胞)。(B)多能幹細胞不可以由囊胚體的外滋養層細胞(outer layer of cells)取得(C)多能幹細胞無法形成胚胎中的任何細胞，而多潛能幹細胞也不可以。(E)全能幹細胞能發育為個體。

全能幹細胞指受精卵經過四次分裂後，具有完全分化能力的 8 顆細胞。具有分化為任何組織、器官的能力，甚至可以發展為完整的個體。多能幹細胞的分化能力比全能幹細胞稍弱，只能分化除了胎盤之外，個體的所有細胞。受精約 4 天後，全能幹細胞分化進入囊胚體期，囊胚體可分為外滋養層細胞與內細胞團(inner cell mass)。在胚胎發育過程中，外滋養層細胞會形成胎盤與其附著在子宮所需要的支撐組織；內細胞團可以形成個體的組織、器官，會先行成外胚層、中胚層與內胚層，由各個胚層再往下分化為特定的組織、器官與系統。多能幹細胞因為沒有外滋養層細胞，與全能幹細胞最大的不同，便是無法發展為獨立的個體。多潛能幹細胞因為受到胚層的限制，只能分化為特定的組織或器官。成體幹細胞多為此類，存在於許多成體的器官、組織中，不易分離與純化，而且，其活性與分化能力會隨著個體年齡增加而下降。

類似試題：



43. 附圖為肺順應性曲線的示意圖，請據以判別下列甲~丁的敘述，哪些是正確的？

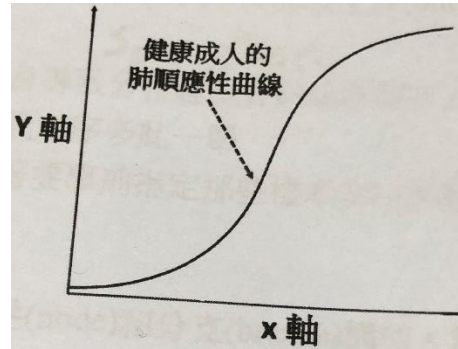
甲、X 軸代表肺容量(lung volume)

乙、Y 軸代表跨肺壓(transpulmonary pressure)

丙、肺氣腫(emphysema)患者的曲線將向左移動

丁、肺纖維化(plumonyary fibrosis)患者的曲線將向右移動

(A)甲乙(B)乙丙(C)丙丁(D)甲丁(E)乙丁

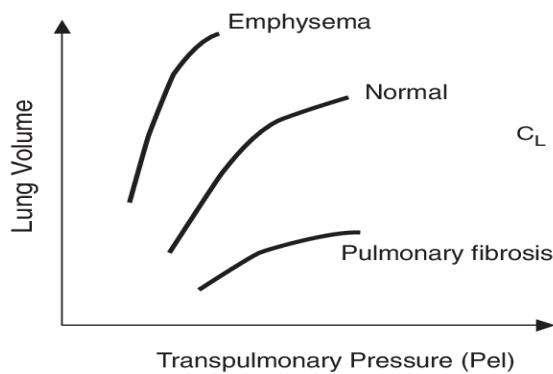


出處：2025 生奧複試 A 卷

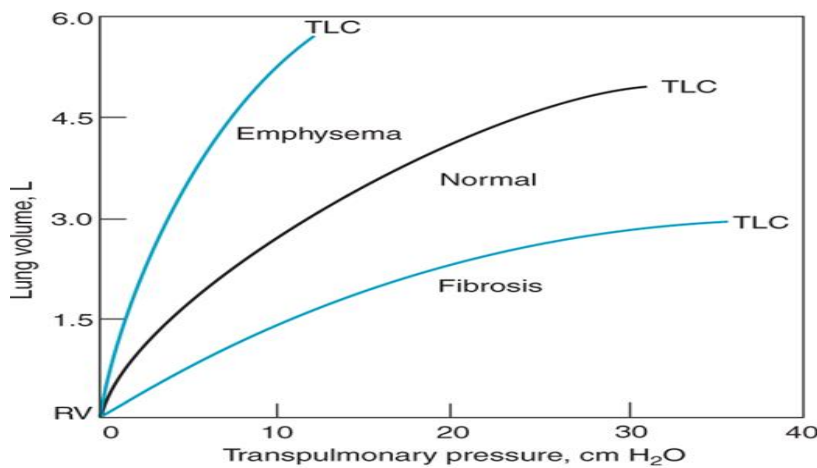
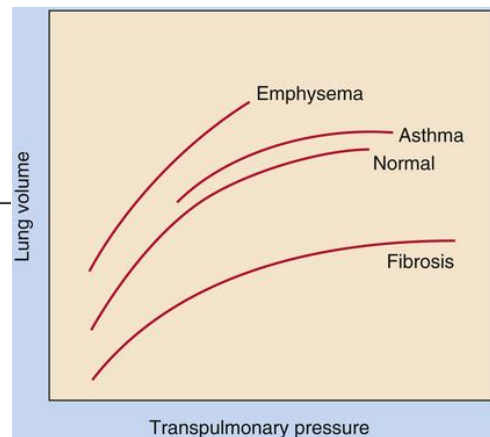
答案：(C)

解析：甲、Y 軸代表肺容量(lung volume)。乙、X 軸代表跨肺壓(transpulmonary pressure)。

*Lung elasticity (compliance)*



$$C_L = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$



Source: Levitzky MG: Pulmonary Physiology, Eighth Edition:  
www.accessmedicine.com  
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

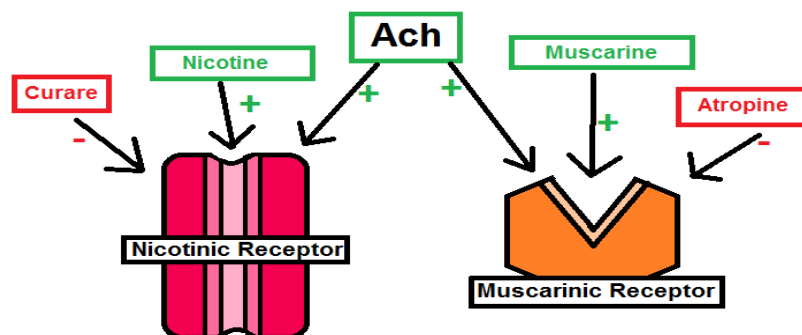
類似試題：

44.小華是一位住院醫院，正在照顧一位接受全身麻醉手術的病人。麻醉科醫師在手術過程中使用了箭毒(curare)作為肌肉鬆弛劑。關於這個藥物的作用機制，下列敘述何者正確？  
(A)由於可作用在骨骼肌，箭毒應為正腎上腺素接受器拮抗劑(B)箭毒會破壞髓鞘，進而影響肌肉功能(C)病人的肌肉會出現持續性抽搐，並在抽搐之間有短暫的休息期(D)病人會出現鬆弛性麻痺，完全無法進行肌肉收縮(E)病人的肌肉功能維持正常，但會失去隨意控制的能力

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：箭毒會競爭乙醯膽鹼接受器，使乙醯膽鹼無法結合，而造成肌肉無法收縮、麻痺無力。故選(D)。



類似試題：

45.同一種動物可能會在不同的年代被不同的學者描述發表為新種，如此一來，一種動物就可能會擁有一個以上的學名。若一種動物有數個學名，有可能造成資訊使用的混亂。國際動物命名規約(ICZN)是一個拿來規範動物界學名(scientific name)之有效性(validity)的規約。判斷有效性有兩個主要的原則，首先是命名優先權(nomenclatural priority)，也就是依據學名發表越早的就是有效學名，其次是學名組合的合理性。種名(species name)由屬名(generic name)與種小名(specific name)組合而成。例如智人的種名為 *Homo sapiens* Linnaeus, 1758 便是由 *Homo* 與 *sapiens* 組合起來，由林奈(Carl Linnaeus)在 1758 年所發表。學名的組合反應了分類系統的合理性，所以許多物種被首次發表時的組合，有可能根據最新的分類觀點而有新的組合。若屬名與種小名的新組合有別於原本的組合，作者與年代就會加上括號()來表示。假設有一種燈蛾(裳蛾科)原本的種名組合是 *Bombyx ricini* Linnaeus, 1758，但後來的學者認為 *Bombyx* 應該屬於蠶蛾科(Bombycidae)，所以 *ricini* 應該轉移到其他屬。但該燈蛾還有另一個學名是 *Papilio indica* Lamarck, 1805，而現代的學者又認為 *Papilio* 應屬於鳳蝶科。請判斷以下何者比較可能是該燈蛾的有效種名組合？  
(A)*Bombyx indica* Lamarck, 1805(B)*Papilio ricini*(Linnaeus, 1758)(C)*Olepa ricini*(Linnaeus, 1758)(D)*Papilio ricini* Lamarck, 1805(E)*Bombyx ricini* (Lamarck, 1758)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：*Bombyx ricini* Linnaeus, 1758，應該轉移到其他屬。而種小名仍維持，所以不會是 *Bombyx*，另外蛾類不屬於鳳蝶科所以也不是 *Papilio*，故選(C)。

類似試題：

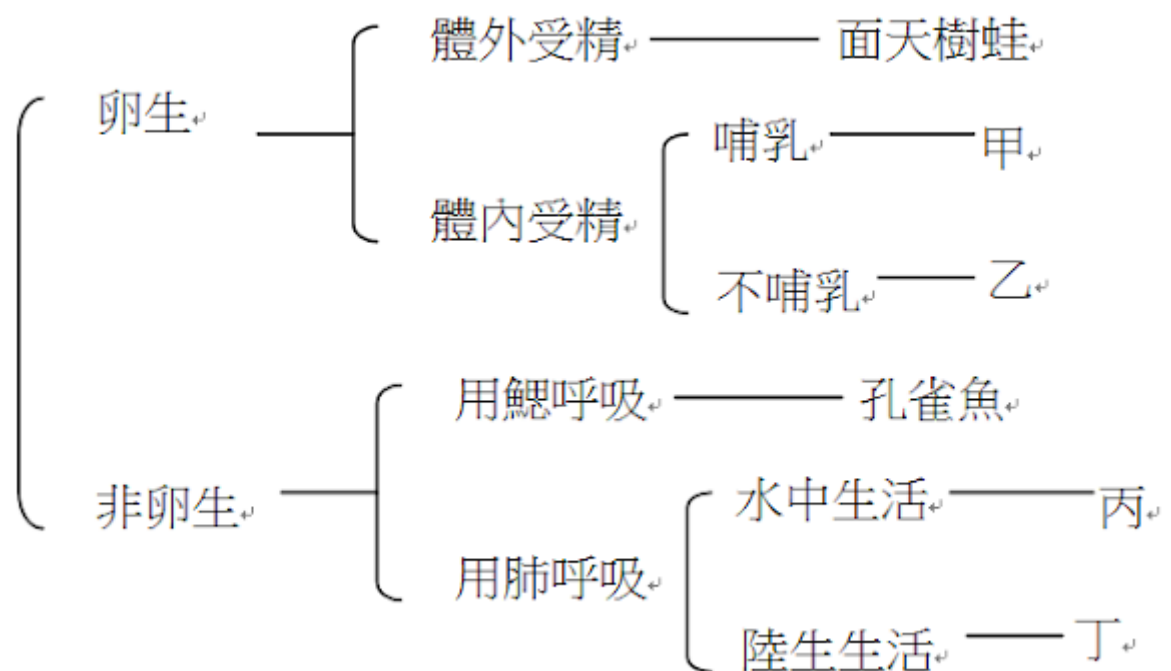
46.經常有人把二一式檢索表(dichotomous key)與演化樹(親緣關係樹)混為一談，請問以下有關兩者差異的說法何者正確？(A)兩種方法都可以顯示生物的演化關係(B)檢索表的端點和演化樹的端點其實都一樣是代表一個物種(C)檢索表的對句(couplet)(例如：「具有白色的羽毛」相對於「不具有白色的羽毛」)就當等於演化樹中一組姊妹群(sister group)的特徵狀態差異(D)檢索表的功能是鑑識，演化樹的功能是顯示親緣關係與特徵演化歷程(E)檢索表不需要外群，演化樹必須要有外群

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)只有演化樹可以顯示生物的演化關係。而二一式檢索表為辨識之用。(B)檢索表的端點並不一定代表一個物種。(C)檢索表的對句(couplet)(例如：「具有白色的羽毛」相對於「不具有白色的羽毛」)不等於演化樹中一組姊妹群(sister group)的特徵狀態差異(E)檢索表及演化樹必須要有外群。

用來鑑種的特徵列表。通常兩個註解一組，每一組都有特徵描述可供比對，以便確定種類或進一步引導到下一組的特徵描述。要製作二一式檢索表，我們需要採用二分法的概念和方法(兩個相對的特徵)。姊妹群或姐妹群是親緣關係學上的常用概念，指親緣關係最近的兩個分類單元(分類群)，這兩個分類群共有一個不為第三者所有的祖先，亦即牠們是由同一祖先分化而來的兩個支系。



類似試題：

47.生命條碼(barcode of life)是一個自 2002 年起被倡議的生物鑑別技術，其概念是使用一個標準化的 DNA 片段，計算樣本之間的分化程度來鑑識所有的動物。許多國家都投注了相當多的經費把國境內所存在動物的生命條碼序列定序出來，建立資料庫，並估計物種與物種之間的平均、最大與最小分化程度。例如有一群動物的生命條碼序列的種間平均差異為 3%，那麼兩個樣本間若有高於 3%的差異就代表它們屬於不同種。目前最常被使用的 DNA 片段為粒線體細胞色素 c 氧化酶亞基 I 基因(cytochrome c oxidase I, COI)，長度約為 650 個鹼基對(bp)。這項技術因為花費較少，而且可以很快得到數據因此獲得許多學者的青睞，然而也有不少學者抱持保留的態度。有些學者認為不應該使用物種之間的平均分化程度來鑑定一個動物樣本的身分，你推測這個質疑可能基於以下哪個理由？(A)物種的生成速率並非恆定，所以不能使用平均分化程度來判斷(B)物種的生成模式多樣，共域生成(sympatric speciation)與異域生成(allopatric speciation)有不同的分化程度(C)許多物種在天然狀況下會雜交，這會導致分化程度介於兩個親本之間(D)形態特徵就足以鑑識物種，因此花錢定序多此一舉(E)使用平均差異鑑識未知物種，意味著要事前指定那些樣本是已知物種，會落入循環論證(circularity)的謬誤

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

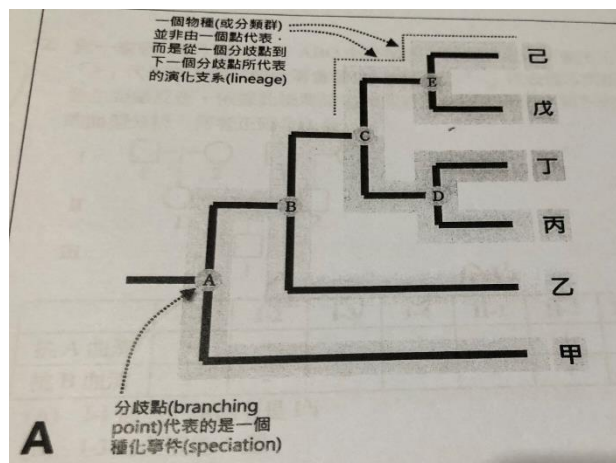
解析：略。

生命條形碼數據系統是專門用於 DNA 條形碼的 WEB 平台。它是由加拿大生物多樣性基因組學中心開發的基於雲數據的 DNA 存儲分析平台。它分別由四個模塊組成：數據入口，教育入口，一個 BINs(假定物種)註冊中心，以及一個數據收集和分析工作檯，該工作檯為分析 DNA 序列提供在線平台。

類似試題：



48.根據第 16 頁的 A 圖，一個演化樹由節點(node)和分支(branch)構成。節點就是分歧點 (divergence point)，代表一個物種生成(speciation)的事件。分支代表的就是一個演化支系 (evolutionary lineage)。己與戊這兩個物種由其最近共祖(most recent common ancestor，MRCA)，也就是 C 點到 E 點之間所代表的那段支系演化而來，所以形成一個單系群(monophyletic group)。B 圖則是今年學測自然的考題，其標準答案為(D)。請問根據 A 圖對演化樹結構的解釋與觀點，有關 B 圖演化樹的解釋何者錯誤？



2017 年古生物學家利用已有的恐龍化石，配合相關分類群的資料，重新建立恐龍分類群間的演化關係如圖 2，並建議以此重建圖決定恐龍的歸類範圍。

7. 早期學者認為：「現生的麻雀和已滅絕的三角龍有一個最近的共同祖先；而此祖先所有的後代歸類為恐龍」。依圖 2，早期學者認為的恐龍應該從哪一個共同祖先開始算起？

- (A) 丁
- (B) 戊
- (C) 己
- (D) 庚
- (E) 辛

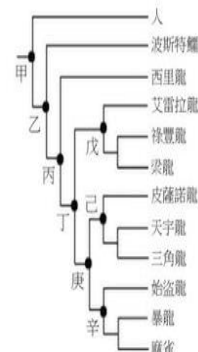


圖 2

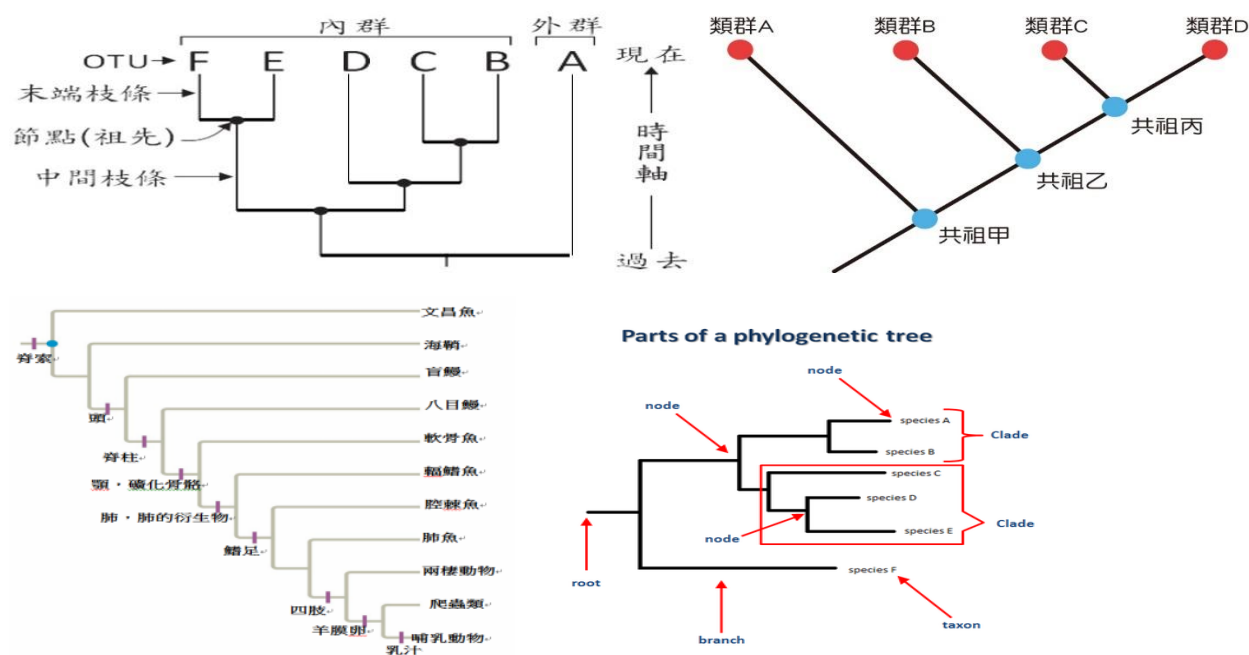
(A)麻雀與三角龍沒有最近共祖(B)麻雀與暴龍的最近共祖是辛(C)「丁到庚」是皮薩諾龍、天宇龍、三角龍、始盜龍、暴龍與麻雀的最近共祖(D)如果人類在這個演化樹中代表合弓類動物(Synapsida)，那其化動物就代表雙弓類動物(Diapsida)(E)如果早期學者認為波斯特鱷不屬於恐龍，但從西里龍到暴龍都屬於恐龍，那麼早期學者所認知的恐龍就是一個併系群(paraphyletic group)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：依據描述(B)辛是演化種化事件而非共祖。

#### (1) 典型的親緣演化樹



類似試題：

49.在一建立遺傳圖譜(genetic map)的實驗中得到 4 個基因彼此間的圖譜單位(map unit)：  
*HIS4-MAT*(37 m.u.)、*THR4-LEU2*(35m.u.)、*LEU2-HIS4*(23 m.u.)、*THR4-MAT*(20 m.u.)、  
*MAT-LEU2*(16 m.u.)，則此 4 個基因在染色體上的排列順序為何？(A) *HIS4-MAT-THR4-LEU2* (B) *HIS4-THR4-LEU2 -MAT* (C) *HIS4-LEU2-MAT-THR4* (D) *MAT- HIS4 -LEU2-THR4*  
 (E) *THR4-HIS4-MAT- LEU2*

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：由 *THR4-LEU2*(35m.u.)及 *THR4-MAT*(20 m.u.)及 *MAT-LEU2*(16 m.u.)推得其順序可能為 *THR4-MAT-LEU2*。*HIS4-MAT*(37 m.u.)最長而 *LEU2-HIS4*(23 m.u.)及 *MAT-LEU2*(16 m.u.)。因此 *HIS4* 在 *LEU2* 旁，所以選(C)最為合適。

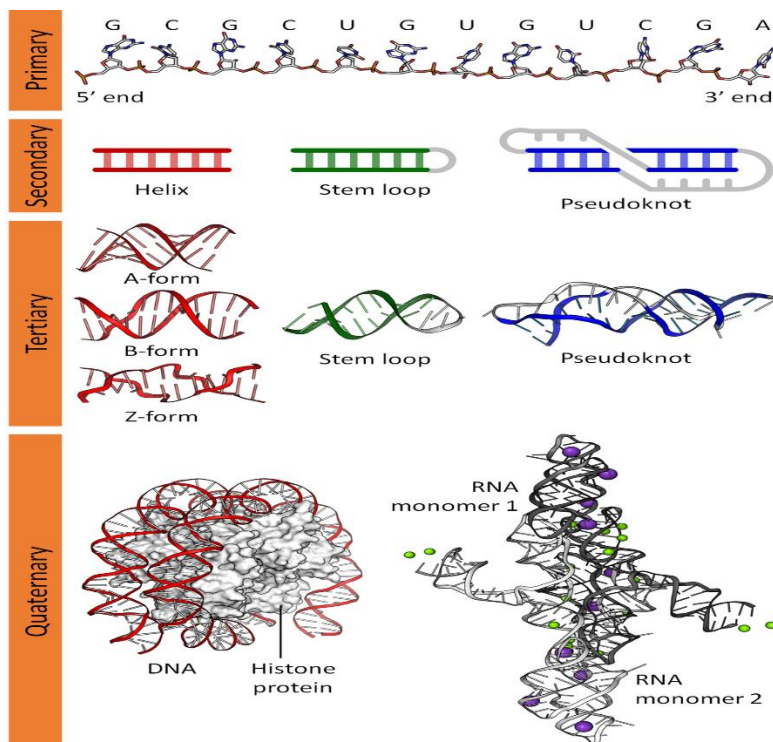
類似試題：

50.核酸(nucleic acid)是一類細胞內的大分子，主要負責生物體遺傳資訊的攜帶和傳遞，分成兩大類，去氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)。下列關於核酸的敘述，何者是錯誤選項？(A)核酸實驗對現代分子生物學和醫學研究很重要，為基因組學、法醫學，以及生物技術和製藥奠定基礎(B)核酸由核苷酸組成，其主要成分為含氮鹼基、五碳糖和磷酸(C)核酸跟蛋白質一樣，能形成多樣的，如一級、二級、三級或四級等結構(D)雙螺旋是生物 DNA 的主要三級結構，也是 RNA 的可能結構(E)DNA 和 RNA 具有一樣的五碳糖，但其含氮鹼基組成分不同

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(E)DNA 和 RNA 具有不一樣的五碳糖，DNA 為去氧核糖而 RNA 為核糖。其含氮鹼基組成分也不同，DNA 具有胸腺嘧啶而 RNA 具有尿嘧啶。



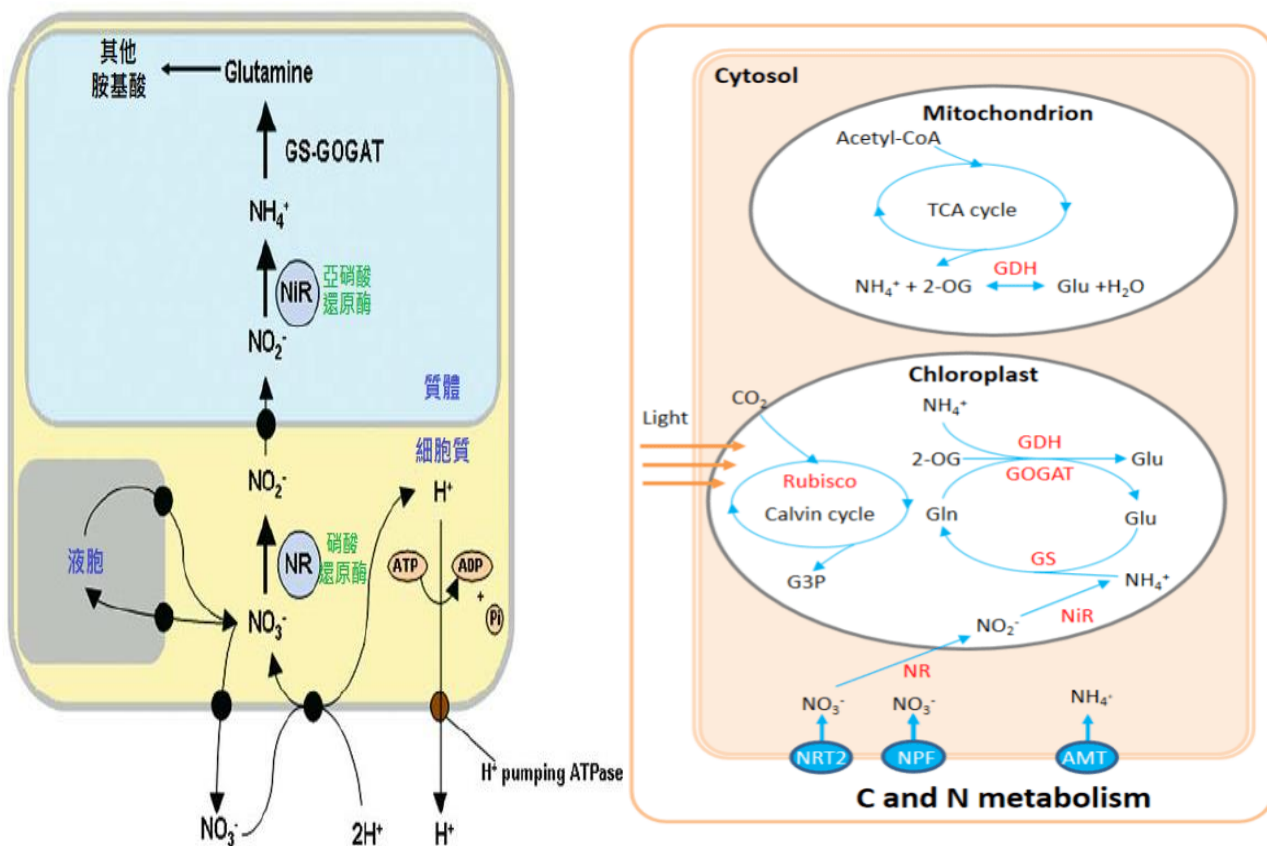
類似試題：

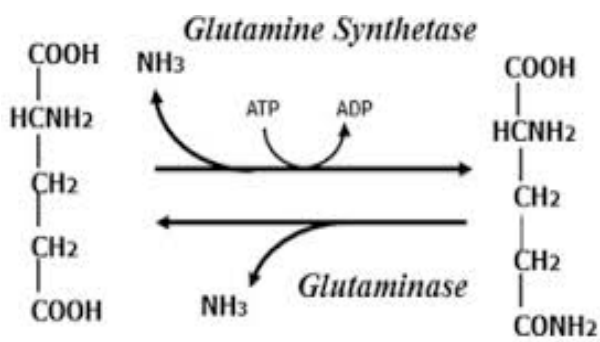
51.細胞的生長需要氮元素來合成胺基酸或是含氮鹼基等構成細胞的重要化合物。植物細胞可以使用的氮源包括硝酸鹽與銨鹽。硝酸鹽可以透過 NRT(nitrate transporter, NRT, 硝酸鹽轉運蛋白)吸收,或是透過 AMT(ammonium transporter, AMT, 銨轉運蛋白)吸收銨鹽。但植物細胞實際上是將銨鹽,透過麩醯胺酸合成酶(glutamine synthase, GS)的轉胺基作用(transamination)直接接到麩胺酸(glutamic acid)上形成麩醯胺酸(glutamine)而完成氮氮的同化作用。然後再從麩醯胺酸衍生製造其他含氮代謝物。以下有關植物使用氮元素的描述何者正確?(A)植物的天門冬醯胺酸合成酶(aspartic synthase, ASA)也可以直接將銨接到天門冬胺酸(aspartic acid)上,而成為另外一條轉胺基作用的代謝途徑(B)植物可以直接吸收硝酸鹽,使用硝酸還原酶(nitrate reductase, NR)將硝酸鹽變成亞硝酸鹽(C)植物可以直接吸收亞硝酸鹽,讓植物直接吸收利用(D)植物比較喜歡使用硝酸鹽,因為硝酸鹽在代謝上比較節省能量(E)銨因為毒性高,所以植物細胞會把過多的銨還原成亞硝酸儲存在液泡中儲存

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(A)透過麩醯胺酸合成酶(glutamine synthase, GS)的轉胺基作用(transamination)直接接到麩胺酸(glutamic acid)上形成麩醯胺酸(glutamine)而完成氮氮的同化作用。(C)植物可以直接吸收亞硝酸鹽,然後再利用 NIR 將亞硝酸轉換為銨鹽為植物利用。(D)植物比較喜歡使用硝酸鹽,但硝酸鹽在代謝上比較耗能量。(E)銨因為毒性高,所以植物細胞會直接轉換為胺基酸等。





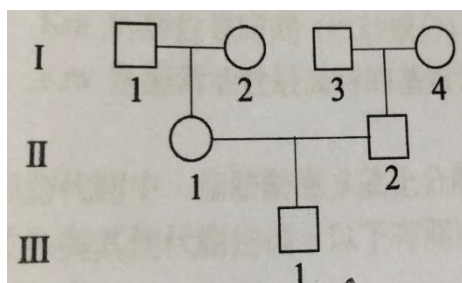
## GLUTAMATE

## GLUTAMINE

以銨來說，植物自根部利用主動運輸的方式吸收銨離子( $\text{NH}_4^+$ )， $\text{NH}_4^+$ 進入植物細胞後，可直接被麩胺醯胺合成酶/麩胺酸合成酶 (GS/GOFAT) 同化為胺基酸、蛋白質供植物體利用。而植物對硝酸鹽的吸收，雖同樣自根部利用主動運輸的方式吸收硝酸根離子( $\text{NO}_3^-$ )，然而進入植物細胞的  $\text{NO}_3^-$  卻無法直接被同化，須先在細胞質中經硝酸還原酶(nitrate reductase, NR)作用還原成亞硝酸，之後在質體或葉綠體中經亞硝酸還原酶(nitrite reductase, NIR)作用形成銨離子( $\text{NH}_4^+$ )後，再同化為胺基酸、蛋白質等，因此相較於銨，植物吸收利用硝酸鹽，**需消耗較多的能量進行還原反應**。不過，由於過量的氮會對植物細胞造成毒害，故植物體對於  $\text{NH}_4^+$  的吸收和轉化亦有較嚴格的調控機制。

類似試題：

52.對一家族(如下圖)進行 ABO 血型檢測，得到結果如下表所示，表中「+」代表樣本與抗體血清會發生凝結反應；「-」代表樣本與抗體血清不會發生凝結反應。依據此檢測結果和個體間的親緣關係，則下列對受測個體的血型分析，何者正確？



	I-1	I-2	I-3	I-4	II-1	II-2	III-1
抗 A 血清	+	+	—	+	—	+	—
抗 B 血清	+	—	+	+	—	+	—

(A)I-1 血型的基因型是  $\text{I}^A\text{i}$ (B)I-3 的血型是 A 型(C)I-4 血型的基因型是  $\text{I}^A\text{I}^B$  (D)II-1 的血型是 AB 型(E)III-1 血型的基因型是 ii

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：I-1 及 I-4 為 AB 型，I-2 為 A 型，I-3 為 B 型，I-4 為 AB 型，II-1 為  $\text{AB} \times \text{A}$  = 可能為 A 或 B 或 AB 型。但血清實驗為 O 型，可能為孟買或亞孟買血型嗎？II-2 為 AB 型。

III-1 為 O 型。(A)I-1 血型的基因型是  $\text{I}^A\text{I}^B$ 。(B)I-3 的血型是 B 型。(D)II-1 的血型是 O 型。(E)III-1 血型也可能是孟買或亞孟買血型。其基因型不可能為 ii。

類似試題：



53.承上題，下列何種遺傳模式與此家族的血型遺傳有關？(A)不完全顯性(incomplete dominance)(B)互補效應(complementation)(C)表觀遺傳學(epigenetics)(D)上位效應(epistasis)(E)表現率(penetrance)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：ABO 血型系統至少與 3 組基因有關：*H* (*FUT1*)基因、*Se* (*FUT2*)基因及 *ABO* 基因；這三個基因的產物皆會作用在血型前驅物質。*H* 基因會影響紅血球上是不是表現血型抗原。顯性 *H* 基因(如 HH 或 Hh)者，紅血球可正常表現 ABO 抗原，即正常的 ABO 血型；隱性 *H* 基因(如 hh)者，紅血球上無法表現出 ABO 抗原，即為孟買或亞孟買血型。所以當只有操作紅血球血型，測出來是 O 型時，有可能不是 O 型，而是隱性 *H* 基因遺傳的孟買或亞孟買血型。

一對等位基因受到另一對等位基因的制約，並隨著後者不同前者的表型有所差異，後者即為上位基因(epistatic gene)。這一現象稱為上位效應(epistasis)。起遮蓋作用的基因如果是顯性基因，稱為上位顯性基因。這種基因互作稱為顯性上位作用(dominant epistasis)。例如，影響狗毛色的顯性白皮基因(I)對顯性黑皮基因(B)有上位顯性作用。在兩對互作基因中，其中一對的隱性基因對另一對基因起上位作用。稱為隱性上位作用(epistatic recessiveness)。例如，玉米(*Zea mays*)胚乳蛋白質層顏色的遺傳。

類似試題：

54.已知 DNA 甲基化(DNA methylation)會改變遺傳表現。以下對 DNA 甲基化的敘述何者正確？(A)DNA 甲基化會使 DNA 鹼基由嘌呤變為嘧啶(B)DNA 甲基化的遺傳表現可能會傳給下一代(C)DNA 甲基化只會發生在嘌呤，不會發生在嘧啶(D)CG 位點(CpG site or CG site)是指胞嘧啶緊接著鳥嘌呤的 DNA 序列。在人類基因組中，全部的 CG 位點都有 DNA 甲基化的現象(E)許多人類基因的啟動子(promoter)序列有大量的 CG 位點。這些在啟動子的 CG 位點若有 DNA 甲基化，則會促使相關基因更頻繁地進行轉錄、轉譯

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(A)DNA 甲基化會使 DNA 鹼基黏上甲基。(C)DNA 甲基化會發生在胞嘧啶上。(D)在人類基因組中，非全部的 CG 位點都有 DNA 甲基化的現象。(E)這些在啟動子的 CG 位點若有 DNA 甲基化，則會促使相關基因不會進行轉錄、轉譯。

DNA 甲基化為 DNA 化學修飾的一種形式，能在不改變 DNA 序列的前提下，改變遺傳表現。DNA 甲基化過程會使甲基添加到 DNA 分子上，例如在胞嘧啶環的 5'碳上：這種 5'方向的 DNA 甲基化方式可見於所有脊椎動物。使基因失去正常作用。在人類細胞內，大約有 1%的 DNA 鹼基受到了甲基化。在成熟體細胞組織中，DNA 甲基化一般發生於 CpG 雙核苷酸(CpG dinucleotide)部位；而非 CpG 甲基化則於胚胎幹細胞中較為常見。植物體內胞嘧啶的甲基化則可分為對稱的 CpG(或 CpNpG)，或是不對稱的 CpNpNp 形式(C 與 G 是鹼基；p 是磷酸根；N 指的是任意的核苷酸)。

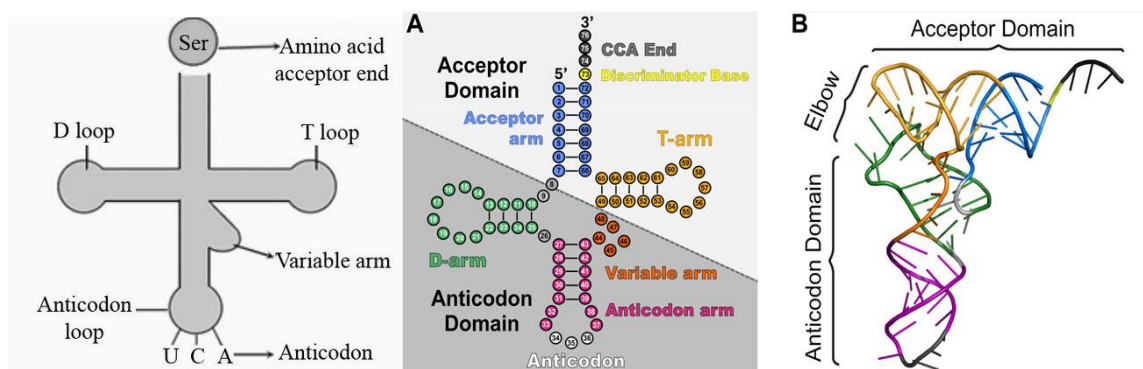
類似試題：

55.核糖體負責轉譯細胞所需蛋白質，核糖體轉譯作用尚須 mRNA、tRNA 及各階段轉譯因子之參與才能完成。下列關於 tRNA 之結構和功能的敘述何者錯誤？(A)每一個 tRNA 的反密碼子在轉譯時只對應 mRNA 上編碼一特定胺基酸的密碼子(B)tRNA 是由短單股 RNA 組成，其具有股內互補序列，可以相互進行共價互補配對鍵結，而能折疊成 3D 結構(C)一般生物雖具有 61 個密碼子以對應胺基酸，但只有 40 多種不同的 RNA(D)特定的胺基酸鹼基搬運核糖核酸合成酶(aminoacyl tRNA synthetase)會將特定的胺基酸鍵結到其相對應的 tRNA 上(E)tRNA 具有能與 mRNA 上密碼子序列配對的反密碼子

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(B)tRNA 是由短單股 RNA 組成，其具有股內互補序列，可以相互進行氫鍵互補配對鍵結，而能折疊成 3D 結構。



類似試題：

56.真核細胞的 mRNA 3'端通常具有 poly(A)尾端，科學家發現如果生物個體的 3'端 poly(A)聚合酶基因有缺損時通常無法存活，其原因可能為何？(A)無法形成正常 mRNA 的 3'端(B)無法正常進行 pre-mRNA 剪接(splicing)(C)無法正常進行 mRNA 編輯(editing)(D)無法正常進行 mRNA 的輸送(E)以上皆是

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：多聚腺苷酸化是真核細胞的一種機制，令 mRNA 分子於它們的 3'端中斷。多聚腺苷酸尾(Poly-A Tail)保護 mRNA，免受核酸外切酶攻擊，並且對轉錄終結、將 mRNA 從細胞核輸出及進行翻譯都十分重要。一些原核生物的 mRNA 都會被多聚腺苷酸化，但多聚腺苷酸尾的功能則與真核生物有所不同。當 DNA 在細胞核內轉錄成 RNA 的過程中及完成後，多聚腺苷酸化就會出現。當轉錄停止後，mRNA 鏈會由核酸外切酶及 RNA 聚合酶切開。切開位點的附近有著 AAUAAA 序列。當 mRNA 被切開後，會加入 50-250 個腺苷到切開位點的 3'端上。這個反應是由多聚腺苷酸聚合酶完成的。故全選。

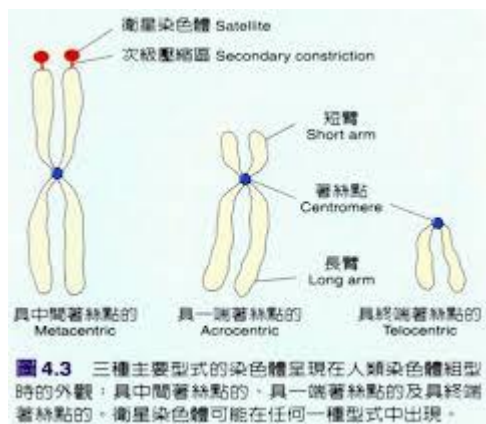
類似試題：

57.中節(centromere)是細胞分裂時染色體上一個重要的位置。下列對於中節的敘述何者正確？(A)人類染色體的中節分佈位置，均在染色體正中間，因此該位置被稱為中節(B)中節是同源染色體在細胞週期的間期，相互聯會的位置(C)真核生物的中節核苷酸序列較染色體其他部分的核苷酸序列，更頻繁地進行轉錄、轉譯(D)染色體若缺失了中節，將使細胞分裂的子細胞容易含有不正常的染色體數目(E)人類染色體中節屬於真染色質(euchromatin)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)人類染色體的中節分佈位置，不一定在染色體正中間。(B)中節是同源染色體在細胞週期的細胞分裂期，相互聯會的位置。(C)真核生物的中節核苷酸序列較染色體其他部分的核苷酸序列，無法進行轉錄、轉譯。(E)人類染色體中節屬於異染色質。中節的位置並非由 DNA 序列所決定。中節的位置、功能以及遺傳是由組織蛋白(histone)CenH3 所決定，那是一種包裹 DNA 的蛋白質。中節為一種蛋白質複合體，為著絲點，提供了一個發展平台。在細胞分裂期間，著絲點為細胞骨架提供一個附著點並使染色體朝細胞相對的二極移動。在絕大多數生物體中，中節的位址由外遺傳。在人類基因組內有一些區域基因數目較少，分裂時較慢複製，我們叫做異染色質(heterochromatin)，包括中節都是以異染色質為主。真染色質是基因密度較低的染色質，多在細胞周期的 S 期進行複製，且通常具有轉錄活性，能夠生產蛋白質。真染色質在真核生物與原核生物的細胞中皆存在。與其相對而言，另一類通常無法轉譯成為蛋白質的染色質，則稱為異染色質。人類染色體可分為中著絲粒染色體、亞中著絲粒染色體和近端著絲粒染色體等 3 種類型。



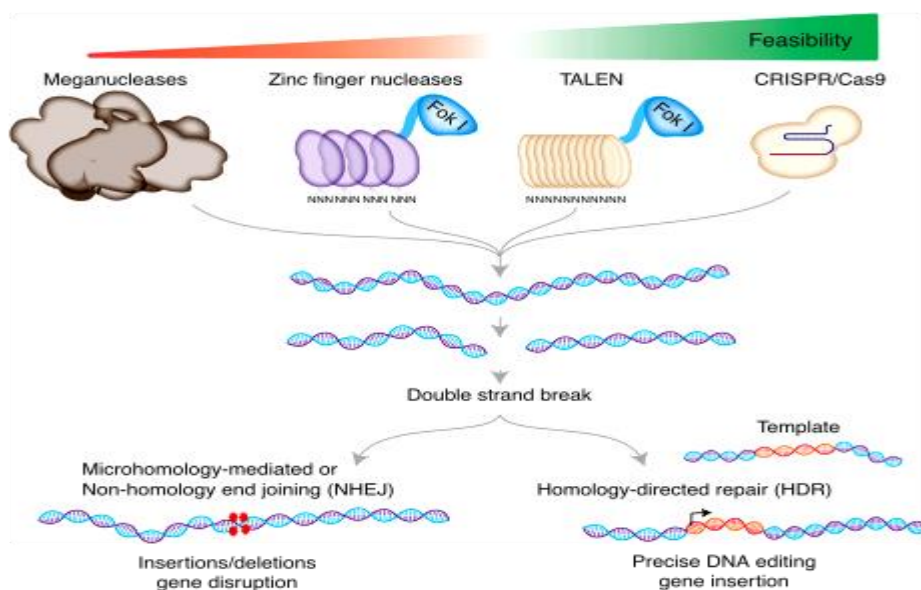
類似試題：

58. 基因編輯可採用何種技術？(A)遺傳指紋識別(genetic fingerprinting)(B)常間回文重複序列叢集關聯蛋白(CRISPR-Cas9)(C)DNA 微陣列(DNA-microarray)(D)基因治療(gene therapy)(E)第三代定序(third-generation sequencing)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：利用工程核酸酶進行基因組編輯，通過三類的人工核酸酶——包括鋅指核酸酶(ZFNs)、類轉錄活化因子核酸酶(TALEN)和 CRISPR-Cas9——進行基因編輯的技術。故選(B)。



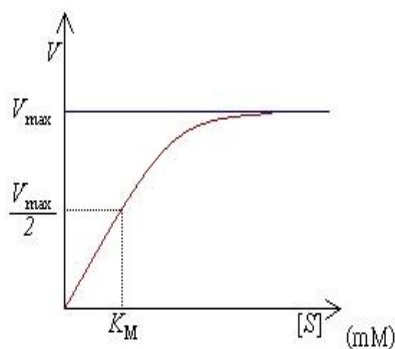
類似試題：

59. 在酵素動力學中，米氏常數( $K_m$ )是衡量酵素與基質之間親和力的重要指標。以下有關  $K_m$  的描述，哪一項是正確的？(A)  $K_m$  是酵素與基質完全結合時的最大反應速率(B)  $K_m$  是當反應速率達到最大速率( $V_{max}$ )一半時的基質濃度(C)  $K_m$  的大小與酵素的催化效率無關(D)  $K_m$  的單位是時間(如秒或分)(E)  $K_m$  是酵素活性最高時的基質濃度

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(C)  $K_m$  的大小與酵素的催化效率有關。(E)  $K_m$  = 達到  $V_{max}/2$  所需要的受質濃度。 $K_m$  越大，親和力越小，反之， $K_m$  越小，則表示它要接近  $V_{max}$  所需的基質濃度越低，催化反應越容易進行。 $K_m$  與  $[S]$  一樣是濃度單位(mM 或  $\mu M$ )。



類似試題：



60.在脂肪代謝中，脂肪酸經  $\beta$  氧化分解為乙醯輔酶 A(acetyl-CoA)，供應能量或參與其他代謝途徑。以下有關脂肪酸  $\beta$  氧化的描述，哪一項是正確的？(A)脂肪酸  $\beta$  氧化發生在細胞質中，並需要 ATP 的直接參與(B)脂肪酸  $\beta$  氧化的第一步是將乙醯輔酶 A 加入脂肪酸分子中(C) $\beta$  氧化過程中每輪會釋放一個丙醯輔酶 A(propionyl-CoA)作為產物(D) $\beta$  氧化需要肉鹼(carnitine)轉運系統將脂肪酸從細胞質運輸到粒線體中(E) $\beta$  氧化的最終產物是乳酸(lactate)，供應能量

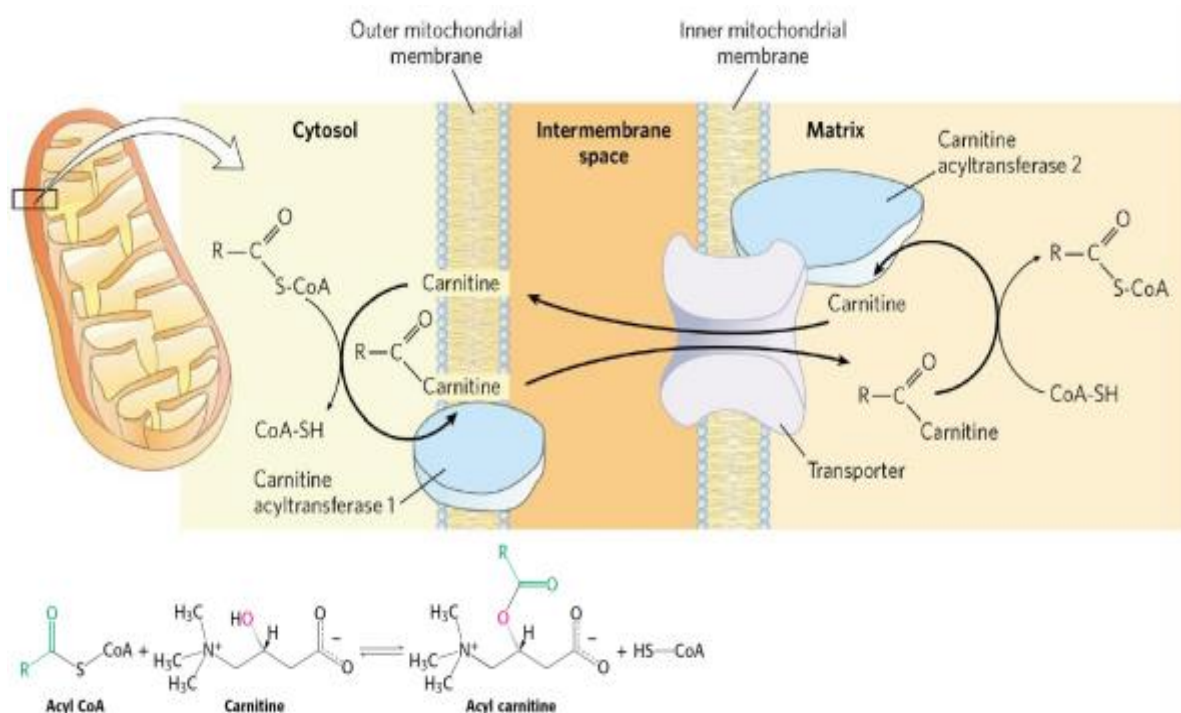
出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(A)脂肪酸  $\beta$  氧化發生在粒線體中。(B)脂肪酸首先變成 Acyl-CoA 的活化形式。將輔酶 A 加入脂肪酸分子。(C) $\beta$  氧化過程中每輪會釋放一個乙醯輔酶 A 作為產物。(E) $\beta$ -氧化指的是脂肪酸氧化分解，最終產生乙醯輔酶 A 和酮體的過程。

脂肪酸在 fatty acyl-CoA synthetase 的作用下，消耗兩分子高能鍵，形成 fatty acyl adenylate (中間產物)及兩分子  $\text{Pi}$ 。**Coenzyme A** 藉由 fatty acyl-CoA synthetase 的作用下，產生 fatty acyl-CoA 並使 AMP 離去。以上步驟發生於細胞質中。

脂肪酸的氧化過程可區分為肉鹼循環、 $\beta$ -氧化反應、電子傳遞與酮體合成。參與進行  $\beta$ -oxidation 切割脂肪酸鏈時，會產生 NADH 和  $\text{FADH}_2$ ，而切割後的產物 Acetyl-CoA 也會進入檸檬酸循環產生 NADH 和  $\text{FADH}_2$ 。這些 NADH 和 FAD 最後會透過呼吸鏈的氧化磷酸化作用產生 ATP，這也是為什麼脂肪酸會比葡萄糖能量更高的原因。脂肪酸  $\beta$ -oxidation 產生 Acetyl-CoA 的步驟：脂肪酸首先變成 Acyl-CoA 的活化形式。



類似試題：

61.將一隻黃身捲翅的雄果蠅和一隻正常表現型(棕身直翅)的雌果蠅交配，生下的 F1 子代無論雌雄皆為正常表現型。再將 F1 雄果蠅和 F1 雌果蠅交配，F2 子代中共有 15 隻黃身捲翅雄果蠅、47 隻黃身直翅雄果蠅、16 隻棕身捲翅雄果蠅，46 隻正常表現型雄果蠅、31 隻棕身捲翅雌果蠅和 96 隻正常表現型雌果蠅。若將 F2 中的黃身捲翅雄果蠅和 F2 中的棕身捲翅雌果蠅交配，則下列有關 F3 子代表現型比例的敘述，何者正確？(A)雄果蠅 1/2 棕身捲翅，雌果蠅 1/2 黃身捲翅(B)雄果蠅 1/2 黃身捲翅，雌果蠅 1/4 黃身捲翅(C)雄果蠅 1/4 黃身捲翅，雌果蠅 1/2 棕身捲翅(D)雄果蠅 1/4 黃身捲翅，雌果蠅 3/4 棕身捲翅(E)雄果蠅 1/2 棕身捲翅，雌果蠅全部棕身捲翅

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：黃身捲翅雄和棕身直翅雌產生 F1 棕身直翅。棕身(BB)對黃身(bb)為顯性，直翅(CC)對捲翅(cc)為顯性。F1 雄果蠅有四種表型，黃身：棕身=1：1，直翅：捲翅=3：1。雌果蠅全為棕身而直翅：捲翅=3：1。由此得知棕身和黃身在 X 染色體。直翅和捲翅在體染色體。 $X^bY * X^BX^B = F1$ ， $X^BX^b$ ， $X^BY$ 。F2， $1/4 X^BX^B$ ， $1/4 X^BX^b$ ， $1/4 X^BY$ ， $1/4 X^bY$ 。 $CC * cc = F1Cc$ ，F2=3/4 直翅及 1/4 捲翅。F2 中的黃身捲翅雄果  $X^bYcc * X^BX^b cc$  或  $X^BX^Bcc$ ，F3 子代全為捲翅。 $X^bY * X^BX^B$  子代可全為棕身或  $X^bY * X^BX^b$  一半黃身一半棕身。因此有  $1/4$  的機率雄果蠅  $1/2 * 1/2 = 1/4$  黃身捲翅，雌果蠅有  $1/2 + (1/2 * 1/2) = 3/4$  棕身捲翅。故選(D)。

類似試題：

62.小瑛分離到稀有狐狸品系的基因 X 之 mRNA，請問她如要將基因 X 的 cDNA 選殖到細菌質體中，下列選項中，何者是她依序需要使用到之酵素組合？(A)限制酶、反轉錄酶、DNA 聚合酶、DNA 連接酶(B)限制酶、DNA 連接酶、反轉錄酶、DNA 聚合酶(C)反轉錄酶、DNA 聚合酶、限制酶、DNA 連接酶(D)反轉錄酶、DNA 連接酶、DNA 聚合酶、限制酶 (E)反轉錄酶、限制酶、DNA 連接酶、DNA 聚合酶

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：mRNA 需經反轉錄酶作用產生 cDNA。cDNA 再經 DNA 聚合酶產生 DNA，之後再用限制酶及 DNA 連接酶作用，黏合至細菌質體中。故選(C)。

類似試題：

63.不同物種的基因組大小差異甚大，基因密度亦不相同。基因重複、非編碼區、及演化歷史都會影響一個物種基因組大小及其基因密度。下表中列出數個物種的基因組大小，及其預估的基因總數。依據表格中的資料，下列論述何者正確？

物種	學名	基因組大小(百萬個鹼基對)	預估基因總數
大腸桿菌	<i>Escherichia coli</i>	4.6	4,200
釀酒酵母	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	12.1	5,800
秀麗隱桿線蟲	<i>Caenorhabditis elegans</i>	100	19,100
黑腹果蠅	<i>Drosophila melanogaster</i>	180	13,600
阿拉伯芥	<i>Arabidopsis thaliana</i>	125	25,000
虎河魴	<i>Takifugu rubripes</i>	380	38,000
小鼠	<i>Mus musculus</i>	3200	21,000
亞洲象	<i>Elephas maximus</i>	3380	22,000
智人	<i>Homo sapiens</i>	3200	21,000

(A)物種個體體積愈大，其基因組愈大(B)基因組愈大，其基因密度愈低(C)真核生物較原核生物具較高的基因密度(D)在動物界中，無脊椎動物較脊椎動物具較高的基因密度(E)有細胞壁的物種較無細胞壁的物種具較高的基因密度

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：高等的真核生物基因組存在很多重複序列，其大小與基因數目之間沒有線性化關係，比如人類基因組中重複序列(以多拷貝存在)占 50%以上，很大一部分重複序列是由無功能的轉座子拷貝組成的。大基因組的生物體可能需要更長的時間來複製和修復 DNA，而小基因組的生物體則可能更快地完成這些過程。由表中分析選(E)較為合理。

類似試題：

64.1910 年代，諾貝爾獎得主德國化學家哈伯發明「哈伯-博世法」，將氮氣(N<sub>2</sub>)和氫氣(H<sub>2</sub>)在高溫高壓下催化合成氨，成功將氮氣轉化為氨。然後再以兩個步驟將氨與二氧化碳在高溫高壓下合成尿素(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO 等人工化學肥料。自此人類能利用化肥提升糧食產出，對於餵養地球快速成長的人口貢獻巨大。根據估計，由哈伯法所產生的化肥，約幫助產生了 1/3 人類所需的糧食。以下有關肥料的描述何者正確？(A)在自然界中可以直接將氮氣變成氨的生物包含細菌、古菌以及真菌(B)動物細胞可以直接使用氨與二氧化碳合成尿素，但植物不行(C)植物可以透過尿素循環，使用尿素加上鳥胺酸來合成天門冬醯胺酸，然後從此衍生成其他含氮代謝物(D)使用尿素毒性比氨來得低，所以不會有過度施肥的問題(E)使用化學肥料會傷害土壤微生物菌相，而天然肥料不會，所以有機農業比較好

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：(A)在自然界中可以直接將氮氣變成氨的生物包含細菌、古菌通常不包含真菌。科學家 2024 在藻類細胞中發現固氮酵素。(B)(C)動物細胞可以直接使用氨與二氧化碳合成尿素，但植物不行。(D)使用尿素毒性比氨來得低，仍會有過度施肥的問題。(E)使用化學肥料會傷害土壤微生物菌相，而天然肥料也會。

類似試題：

第 65-68 為題組

以下是 A,B,C,D,E 五個 5X50m 樣區內在某次調查所捕捉到的蜘蛛數量。

蜘蛛物種名	樣區				
	A	B	C	D	E
<i>Cyclosa nigra</i>	3	0	0	1	1
<i>Cyclosa cucurbitoria</i>	2	2	0	0	1
<i>Cyclosa argenteoalba</i>	2	2	1	0	0
<i>Cyclosa oculata</i>	5	1	1	3	0
<i>Nerienne cathrata</i>	0	3	1	0	0
<i>Nerienne cavaleriei</i>	0	2	7	0	0

65.請問蜘蛛的物種豐富度(species richness)在哪個樣區最高？(A)A(B)B(C)C(D)D(E)E

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：B 區有 5 種蜘蛛故選(B)。A 及 C 有 4 種，D 及 E 有 2 種。

類似試題：

66.請問蜘蛛密度(density)在哪個樣區最高？(A)A(B)B(C)C(D)D(E)E

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(A)

解析：A 區有 11 個個體，B 及 C 有 10 個個體故選(A)。

類似試題：

67.請問蜘蛛的均勻度(species evenness)在哪個樣區最高？(A)A(B)B(C)C(D)D(E)E

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：E 區有 2 種但個體均為 1。

可以用 Pielou 均一度指數 J 表示 (Pielou's evenness index, J)：

$$D_{pis} = 1 - \sum_{i=1}^S \left( \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right)$$

*S*: the number of species.  
*n<sub>i</sub>*: the abundance of the *n<sub>i</sub>*th species.  
*N*: the total abundance of each species.

類似試題：

68.請問蜘蛛的香農多樣度指數(Shannon diversity index)在哪個樣區最低？

(A)A(B)B(C)C(D)D(E)E

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

S：物種的數量。Pi：第 i 項物種的分佈

Shannon 指數是從每個物種的比例豐富度 Pi 中得出。

類似試題：



69.全世界有數百種鴉(貓頭鷹)。體型最小的是南美姬鴉，另如臺灣的鵯鵯體型也很小，並也是少數會在白天活動的貓頭鷹。鴉的視力極佳，雙眼集中在臉面前，形成極佳的立體視野。頭骨幾乎一半空間用於容納眼球。鴉視網膜有許多視桿細胞，夜間視力是人的許多倍；且眼球非圓形而是管狀，故不能在眼眶內隨意轉，必須靠轉頭來注視方向，因此頸部特別靈活，比其他脊椎動物有較多的頸椎骨，兩側都可轉 135 度，整體視野 270 度。除視覺外，聽覺亦非常靈敏，例如烏林鴉冬天靠聽覺來捕捉藏在雪下的老鼠。月夜時雖容易察覺獵物但獵物也易發現天敵。鴉的耳朵在眼眶後方，而非頭上的耳羽。其左右耳道不對稱，聽力越好其不對稱性越高。聽音辨位靠雙耳時間差及雙耳聲級(分貝)差。鴉的獵物老鼠聽覺亦佳，故鴉飛行時安靜，幾乎無聲；這主要是鴉的翅膀邊緣有梳子狀小齒，飛行時會破壞空氣中的渦流，減少氣流的擾動。另外翅膀表面有許多小絨毛吸音，對 2HZ 高頻最有效，此頻度也是老鼠最敏感的音域。鴉飛行時不講究速度，翅膀特別寬拍動也較少，飛行時不像飛而像飄。小型的鴉吃昆蟲蜥蜴等，中大型以鼠類為主，大型除老鼠外另會捕兔子或其他小型鴉。鴉有兩個胃，前胃具消化液將獵物泡軟，後胃是沙囊可將食物磨碎，之後經由小腸吸收，無法吸收的殘餘物會由嘴部吐出，形成食糞。鷹類在夜間曾有遭鴉攻擊，有時並成為鴉的獵物，此行為可能是與鷹類競食，爭巢甚至捕食等有關。試問下列敘述何者正確？(A)鴉夜晚捕捉森林中的嚙齒目動物，安靜而迅速的飛翔能力是不可缺少的(B)鵯鵯的視覺主要靠其密集分佈於視網膜上的視桿細胞來感光(C)鴉尋找獵物時會搖頭晃腦，其目的是在縮小左右耳間的聲音差值(D)針對食鴉在全黑的環境中進行捕鼠實驗，放老鼠在吸音無聲的地板上拖紙行走，預期倉鴉會捕到老鼠(E)中大型鴉的食糞較能有效反應其食性

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)鴉飛行時不講究速度，翅膀特別寬拍動也較少，飛行時不像飛而像飄。(B)鵯鵯體型也很小，並也是少數會在白天活動的貓頭鷹。文章中指的是鴉。(C)眼球非圓形而是管狀，故不能在眼眶內隨意轉，必須靠轉頭來注視方向，因此頸部特別靈活。(D)黑暗中聽聲音，無聲應該無法捕捉到獵物。

類似試題：

70.一地方的族群數量，會受到與族群密度無關的因子(density-independent factors)以及與族群密度有關的因子(density-dependent factors)這兩大類因子所調控。下列哪項因子為與族群密度有關的調控因子？(A)颱風(B)地震(C)火山爆發(D)寒流(E)傳染性疾病

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：密度依賴因子亦稱「生物性的限制因子」：當族群密度增加時，此因子的效應增加，最後使族群平穩接近負荷量，可造成族群成長率下降。例如：食物、生長空間、掠食者、競爭者、寄生者、其他生物的活動、病害、毒素、代謝廢物等等。密度非依賴因子亦稱「非生物性的限制因子」：此因子與族群密度無關。又可再細分成自然因子與人為因子。自然因子中較典型的是氣候因子，如：溫度、雨量；以及地震、火山爆發、海嘯、颱風等其他非生物因子。人為因素則例如，殺蟲劑、伐林等等。故選(E)。

類似試題：

71.抹香鯨是最大的齒鯨類。也是性別二型性最顯著的鯨類。抹香鯨頭部巨大，大腦是現存動物中已知最大者。鯨頭部上方有一長筒型的腔室內有黏稠液體似精液(sperm)的臘狀物質，因此成份特殊的物質在過去被人大量獵殺，到 1985 年才獲得全球性的保護。抹香鯨一般約 10 隻雌性與其幼體成群，互相哺乳並照顧幼體，雄性長大後離群。雄性體型很大，因此可單獨禦敵，且獨居亦有利於其尋找足夠的食物，而雌性必須成群以防禦其天敵(主要為虎鯨)，遇到敵人時，雌性會頭朝內圍成似菊花花瓣型，保護在中間的幼鯨，天敵靠近時母鯨會擺動尾巴防禦。抹香鯨可發出的音量最高可達 236 分貝。早期認為此鯨利用高音量來轟殺獵物，但如今更多證據顯示其主要用於族群個體間的溝通，似電報之咔嚓聲，可傳播至數千公里。食性除大王魷魚及魷魚外，尚包括底棲鱈魚及鯊魚等。其平均每天進食 1 噸食物，其中大多數是體型較小的魷魚。估計抹香鯨每年消耗海產近 3 億噸，比人類還多。其排遺被浮游植物吸收，後者生物量雖只佔海洋生物之 1%，但吸收大量二氧化碳，佔全球光合作用量的一半和產生大量的氧氣，在生態循環上扮演重要的角色。試問下列敘述何者錯誤？(A)雄性抹香鯨在不同地區間的基因相似度大於雌性間的基因相似度(B)捕鯨人可利用母鯨護幼習性，將 1 隻幼鯨或弱勢個體射傷後，母鯨群聚保護而遭到集體獵捕(C)抹香鯨的覓食方式，有利於氮元素的循環(D)抹香鯨集體的禦敵模式對於虎鯨全方位的攻擊，其水平防範效應大於垂直效率(E)估計全球抹香鯨族群可能有 80 萬隻

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：由文章中其實看不到想要的答案。要閱讀課外讀物。

過去抹香鯨被獵殺，就是因人類取腦油照明和加熱，捕鯨文化興起前約有 200 萬頭抹香鯨在海裡悠游，現在只剩 80 萬隻。虎鯨控制及合作攻擊大型鯨類，在世界不同區域多年來顯示明顯的相似性，虎鯨“趕集”(herded)這些鯨。一群殺人鯨中有些會將自己拋起以蓋在鯨的頭上，企圖蓋在牠的氣孔來阻礙其呼吸。在英屬哥倫比亞的近海觀察證實，虎鯨了解其他鯨類的呼吸行為，小鬚鯨曾被發現溺死，虎鯨將之強留在水中直到死為止。當在捕食較小的鯨類時，殺人鯨會趕集其形成一緊密的群體，然後在衝進這互相推擠的群體中，殺了牠們。成群的虎鯨是雌性抹香鯨和未成年的抹香鯨主要天敵，然而成年的雄性抹香鯨因攻擊性強，龐大的體型加上巨大的力氣可以對虎鯨造成嚴重傷害，因此成年的雄性抹香鯨是虎鯨少數不敢招惹的動物之一(成年的雄性抹香鯨與虎鯨同為頂級掠食者，沒有任何天敵)，成年的雄性抹香鯨時常主動攻擊成群的虎鯨，

類似試題：

72.台灣的國土綠網政策，期望能透過串聯不同地區的保護區，以及保護區外的山林、河川、平原、濕地到海岸，讓野生動物得以在其間自由遷徙、繁衍，也能減緩氣候變遷帶來的衝擊。國土綠網政策源自於生態廊道的概念，生態廊道旨在連結破碎化的棲地，在生態保育上扮演重要的角色，在設計生態廊道時，必須考量許多不同的面相。下列關於生態廊道(corridor)的說明，何者**錯誤**？(A)生態廊道可以促進物種不同族群間的基因交流，也可以增加棲地的物種多樣性(B)提供野生動物安全的遷移通道，減少路殺事件(C)當一物種某族群因故而數量減少時，生態廊道能允許其他區域族群遷入，加速族群的恢復(D)生態廊道可以避免外來植物入侵新的棲地，減少對原生種的威脅(E)串聯不同的棲地，提升物種的乘載量(carrying capacity)

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(D)生態廊不可以避免外來植物入侵新的棲地。傳染病有可能透過生態廊道傳播。

類似試題：

73.研究人員在美國北方針對松雞(披肩榛雞，分布於北美美國及加拿大的一種留鳥)度冬行為進行研究，探討氣溫，雪的密度及深度對此鳥在冬天棲身行為的影響。雪密度測量係用固定圓筒在一定高度下掉落在雪中的沉降深度，深度大表示雪呈現低密度的粉狀。**雪要夠鬆才有利於鳥用自身力量擠壓雪堆營造出適合棲身的雪穴或雪碗**。一般而言有些鳥類可利用雪來禦寒或躲避天敵。研究者將研究地區的地被覆蓋型態分成開闊地、灌木叢、橡樹林及成熟松林。松雞停棲時所處微棲地環境可分成 4 型，分別是雪穴(全身包埋在雪中)、雪碗(身體部分包埋在雪中)、地表(全身暴露於地面)及樹(在樹枝上棲息)。研究人員嚐試尋找棲身行為與雪厚度的關聯。並預期氣溫會影響棲身行為。**結果發現鳥在開闊地的淺雪使用雪棲(雪碗或雪穴)的比例大於其在成熟森林**。鳥身體與環境的溫差在雪穴比在空曠地表少攝氏 4.4 度。其在雪穴所面臨的溫度亦高於棲身樹上，但**棲身行為不受該地環境溫度的影響**。而**雪的深度則會影響鳥的雪棲行為**。如鳥的雪碗行為出現頻度在 0 到 35 公分雪的深度間逐漸增加，而當雪超過 25 公分後，開始會出現雪穴行為，且此行為出現之機會隨深度增加而快速增加至當地最深積雪 40 公分為止。另雪的沉降深度超過 6 公分時才會出現雪穴行為，到 15 公分時則有 50%的機會。試問下列敘述何者**錯誤**？(A)鳥類在開闊地的淺雪使用雪棲的機會大於其在成熟森林使用雪棲的機會可歸因於有利其躲避天敵(B)有些地區因地球暖化造成地表積雪間歇解凍，有時反使一些在地物種面臨更多寒冷的威脅(C)由鳥雪棲行為在不同雪的深度所出現的不同程度雪棲行為的變化推測雪穴帶給鳥的好處大於雪碗(D)雪的沉降深度可以反應鳥產生雪棲行為所面臨的相對困難(E)預期與在地研究地區林相類似的一些加拿大地區，度冬鳥若選擇樹木棲息時，其對橡樹林的偏好應大於松林

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(E)預期與在地研究地區林相類似的一些加拿大地區，度冬鳥若選擇樹木棲息時，其對松林林的偏好應大於橡樹。

Blue grouse inhabit mostly coniferous forest areas, while ruffed grouse occur mostly in hardwood areas or mixed hardwoods and conifers.

類似試題：

74.下列有關臺灣野生哺乳動物分布現況的敘述，何者錯誤？(A)過去相當少見的黃喉貂，目前在國家公園或森林遊樂區中不難發現(B)石虎主要分布在南投、苗栗和台中，但近年來在其他縣市也有零星的紀錄，包括宜蘭(C)臺灣狐蝠目前主要分布在臺灣東部的宜蘭、花蓮和台東(D)過去僅出現在森林中的白面鼯鼠，近年來出現有在台北市市郊住家築巢的行為(E)過去廣泛分佈的鼬獾由於感染狂犬病病毒導致許多地區族群大幅減少

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：(D)台灣的大赤鼯鼠(*Petaurista grandis*)，牠們除了在台北周圍的山林裡以外，有時候也會在住宅和建築物中築巢。

類似試題：

75.影響地球溫室效應最大的氣體為？(A)水氣(B)氧氣(C)二氧化碳(D)甲烷(E)一氧化二氮

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(A)

解析：水蒸氣是造成溫室效應的最大來源，而大氣中水蒸氣含量增加，人類確實沒有直接責任。但是，科學證據顯示，人類因排放二氧化碳等溫室氣體造成的暖化效應，已經加速水蒸氣的蒸發速度，使得大氣中的水蒸氣含量大為增加。

若以對地球溫室效應的影響來排名，前四名的氣體是：水蒸氣，36–70%。二氧化碳，9–26%。甲烷，4–9%。臭氧，3–7%。

類似試題：



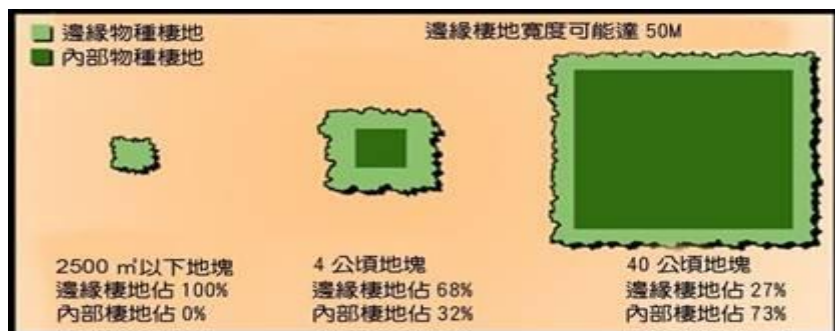
76.保護區的規劃是一個複雜的過程，除了要考量要保育物種的生態特性，也必須考量土地利用現況、現地居民的參與，以及未來氣候變遷可能帶來的影響，也由於資源、經費有限，必須考量保護區的大小與分布」下列哪一選項最能說明大面積連續保護區與多個小面積分散保留區在保育成效上的差異？(A)大面積連續保護區主要保護大型哺乳動物，小面積分散保護區則適合保護小型哺乳動物(B)大面積連續保護區能提供較完整的生態系，小面積分散保護區則能分散自然災害與疾病帶來的風險(C)大面積連續保護區容易邀請在地社區共同管理，小面積分散保護區則需要較高的管理成本(D)大面積連續保護區能有效減少邊緣效應，小面積分散保護區則能增加物種的基因多樣性(E)大面積連續保護區適合保護對棲地專一性高的物種，小面積分散保護區則適合保護廣泛分布的物種

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(B)

解析：

大面積的保護區要比小面積好，保護區的串聯要比分割好，生態廊道的建立相當重要。由於連續的空間可增加基因流通，產生多樣性的物種。一個大保護區有邊緣效應(edge effect)低。



	Size	Edge Effect	Other	
Better			OR	
Worse		OR	OR	
	Large size is better	Reserves with less "edge" are better than those with more	Clustered reserves are better than fragmented and isolated reserves	Habitat corridors are good

類似試題：

77.台灣政府先前公布了 2050 淨零碳排的路徑與策略，森林的綠色碳匯在這之中扮演了關鍵角色，然而近年來氣候變遷加劇，極端氣候事件發生的頻度與強度都逐漸提高，也都對森林的碳吸存能力帶來了顯著的影響。下列關於氣候變遷對森林碳匯影響的敘述，何者正確？(A)暖化延長了溫帶地區與高海拔地區植物的生長季，因此增加了森林的碳吸存量(B)氣候變遷與暖化讓許多在高緯度的樹木生長得更健康，也降低了病蟲害發生的機率，因此增強了森林碳吸存能力(C)氣候變遷導致的永久凍土融化，將釋放出大量的甲烷，進一步加劇溫室效應，但對森林碳匯的影響甚微(D)氣候變遷可能導致森林物種遷移，改變森林生態系的物種組成，進而影響森林的碳循環(E)暖化會促進土壤微生物的活動，幫助森林植物吸收土壤中的養分，因而提高森林的碳存量

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(D)

解析：森林碳匯亦稱為「綠碳」，森林中植物體透過光合作用，將二氧化碳吸收至體內形成碳儲存量，即為碳匯量，空氣中每 1.6 噸的二氧化碳可轉換為 1 公噸的碳，一棵樹木有生之年約可吸收 900 公斤的二氧化碳，為地表最強的天然二氧化碳倉庫。暖化會造成生物分布的改變，整體的趨勢為向兩極和高海拔地區移動，也會促使許多區域外來種的突然增加，造成物種間相互關係的改變，生態系內的食物網結構也因而調整。故選(D)。

地球暖化發生後，以灌木、禾草等維管束植物為主的濕地，二氧化碳固碳量增加；而以苔蘚、地衣等隱花植物為主的濕地，增加二氧化碳的排放來源。此外，無論植物的主要功能類型如何，暖化都會促使濕地的甲烷產生淨排放。儘管濕地的一氧化二氮排放量通常較低，但是因為全球暖化關係明顯增加了以禾本科植物為主的濕地一氧化二氮排放量 27%。考慮到一氧化二氮的溫室效應在 100 年的時間跨度內是二氧化碳的 298 倍，即使一氧化二氮排放量略有增加，對全球暖化的貢獻也不容忽視。

類似試題：

78.樹懶在中南美洲熱帶森林的樹冠層中以嫩葉為食，有四分之三的時間倒掛在樹上，相當挑食，如周遭幾十種或上百樹種中只選幾種進食。樹懶的代謝率極低，行為極為遲緩，是哺乳動物中行動最慢者，其天敵有角鵬、美洲虎、鱷魚及巨蟒等，靠隱蔽及偽裝禦敵。其牙齒不停地磨損及生長，具有 4 個胃來消化樹葉。樹懶分三趾(體型較小)及二趾(體型較大)兩屬。前者完全素食，後者雜食，會吃一些果實及其他小型無脊椎動物。三趾樹懶乾季時會到樹下排糞，每週 1 次且有固定地點，成為其在繁殖季時尋找異性和返家的指南，而此排遺亦可能提供生活在其體毛內的蛾類有較佳產卵繁殖後代的資源。二趾樹懶則多直接在樹上排便。樹懶的毛很長且形成細密孔隙，雨水滲入後保存在內形成良好微環境，有利綠藻在其體毛上生長，除可形成良好偽裝外，亦可提供樹懶取食，形成額外的營養來源，且綠藻相對比樹葉營養。體毛亦吸引很多昆蟲在其中棲息。有研究顯示 1 隻樹懶個體身上有近千隻蟲體。有種特別生活在樹懶長毛中的蛾，其代謝物可促進綠藻生長，建構了快速的生態循環。樹懶的骨骼肌肉量少，結構不適合他們在寒冷時收縮產熱，同時亦不善排汗，而是藉由調節身體中心溫度來配合其低代謝率。1 天之內的體溫變異可達攝氏 10 度，類似於變溫動物。樹懶的交配制度屬任交(promiscus)。**三趾樹懶雌性發情時會發出高頻的叫聲吸引雄性前往**，二趾樹懶則會藉著雌性或雄性個體在樹上磨擦肛門腺所發出的氣味來吸引異性。當雄性找到雌性後會將其他入侵的雄性驅離，獲勝者會與雌性交配。交配後二趾樹懶懷孕期及育幼期皆較三趾樹懶長。一般每次產 1 胎。試問下列敘述何者正確？(A)樹懶是環境適應的失敗者，在雨林環境中將會面臨被淘汰的命運(B)視覺對三趾樹懶在繁殖時的貢獻大於聽覺(C)樹懶可算是一個會移動的小型生態系(D)樹懶與綠藻間的關係屬互利共生。蛾與樹懶的關係屬片利共生(E)樹懶的各種已知天敵，全年皆會對其造成威脅

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

解析：(A)雨林的適應者。(B)**三趾樹懶雌性發情時會發出高頻的叫聲吸引雄性前往**。(D)樹懶與綠藻間的關係屬互利共生。蛾與綠藻的關係屬互利共生。蛾與樹懶的關係屬互利共生。(E)樹懶的各種已知天敵，不是全年皆會對其造成威脅。

六種樹懶都生活在熱帶森林裏。這是一個炎熱潮濕的環境，一些正常佔優的吸熱系統功能並不真正需要——環境已經很溫暖了，樹懶也不需要花費大量的能量來保持肌肉和心血管系統的溫暖。樹懶的粗毛夾縫中長有與其互利共生的綠藻，提供很好的保護色，而樹懶有時也會取食身上的綠藻作為營養來源。而這些綠藻也是樹懶蛾的食物來源，有些種類的樹懶蛾甚至只能在樹懶身上發現。樹懶主要天敵之一是角鵬<sup>1</sup>，可以無聲無息直接將樹懶抓起。另外美洲豹與豹貓也會獵捕樹懶。樹懶，還有生活在樹懶毛皮當中的樹懶蛾(*Cryptoses spp.*)和一種綠藻(*Trichophilus spp.*)。新的研究發現了其實樹懶和這些小生物們是呈現一個高度連結的共生關係，雙方(或是多方)都受惠而不是片利共生。樹懶以樹為生活根基，使它們很少受到美洲虎等食肉動物的威脅。這也是樹懶為什麼不需要閃電般快速的反應，以及為調節體溫所需要的大量能量的另一個原因。「樹懶經常在早上爬到樹冠頂部，從太陽那裏獲取一些能量，當天氣非常熱的時候，它們會回到樹蔭下」。這種行為，在蜥蜴和其它爬行類冷血動物身上表現得更為典型，在哺乳動物身上比較少見。

類似試題：

79.台灣位處全球最大的海洋與最大的陸地之間，氣候深受季風影響，冬季時東北季風南下，與台灣的地形交互作用後，在台灣의東北部與東南部形塑了非常特別的生態系統，而在東北季風的吹拂下，也篩選出了許多具有獨特特徵的植物。下列關於東北季風對台灣植被影響的敘述，何者正確？(A)東北季風為台灣東南部迎風面帶來了豐富的降雨，孕育出台灣物種多樣性最高的熱帶雨林(B)東北季風有利於果實的發育與種子的傳播，可以促進森林樹木的更新(C)東北季風長達半年的吹拂，有利於耐鹽植物的生長與建立(D)東北季風會改變森林的結構，增加單位面積植株的數量，因而提高整體林份的碳存量(E)東北季風區的植物為了降低水分散失，葉片通常小而厚

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(E)

解析：(A)西南季風為台灣西南部迎風面帶來了豐富的降雨，孕育出台灣物種多樣性最高的熱帶雨林。東北季風帶來東北部的雨量。(B)東北季風寒冷會為植物帶來傷害。(C)東北季風長達半年的吹拂，樹形高度會受影響。(D)東北季風會改變森林的結構，但影響程度不同。

台灣西南部因東北風受地形阻擋下雨機會遠較台灣東北部為少。在東北季風期如鋒後大陸高壓的氣溫很低，台灣的氣溫也會降得很低，我們稱為寒潮。有些不耐寒的生物會被凍死(壞)，例如虱目魚或山中一些正在開花不耐凍的果樹(水蜜桃、枇杷...等)都會遭受到傷害。常年九月下半月第一道冷鋒通過台灣地區後，東北季風隨後即影響台灣地區，並盛行達半年之久。台灣冬季東北季風強，如果風很強，適合選擇粗枝、硬葉，以及葉子較小，相對低矮的植物。

臺灣因有東北季風所帶來的雨水，才能在這圈幾乎都是沙漠的緯度帶。形成蓊鬱的森林。東北季風影響的範圍在北部地區主要是東北角和臺北、宜蘭一帶，這些地區的冬雨量幾乎等於甚至大於夏雨量，終年潮濕，極適合生物生長。東北季風在南部影響的地區則是在恆春半島的大武至南仁山一帶。

類似試題：



80.科學家發現，某些物種(例如蝴蝶)會在不同棲地區塊間(patch)移動，一些棲地區塊雖然在某些時候沒有該物種居住，但過一陣子之後，該物種會由鄰近的棲地區塊遷入；相反地，一些棲地區塊雖然在某些時候有該物種出現，但一陣子之後，可能自該棲地區塊消失。在滿足某些條件情況之下，物種可利上述在不同棲地區塊間移動的方式，讓族群延續下去，並可利用下列方程式來描述：

$$P = 1 - \frac{e}{m}$$

其中  $P$  為棲地區塊有出現該物種的比例， $e$  為該物種自棲地區塊消失的速率， $m$  為該物種遷入棲地區塊的速率。根據上述方程式，下列哪項敘述與推論錯誤？(A)當物種遷入棲地區塊的速率越高時，族群越可能延續下去(B)當物種自棲地區塊消失的速率越慢時，族群越可能延續下去(C)其他狀況不變的情況下，棲地區塊之間的距離越遠時，族群越可能延續下去(D)其他狀況不變的情況下，棲地區塊的面積越大時，族群越可能延續下去(E)即使觀察到某棲地區塊沒有目標物種出現，該棲地區塊還是值得保護

出處：2025 生奧複試 A 卷

答案：(C)

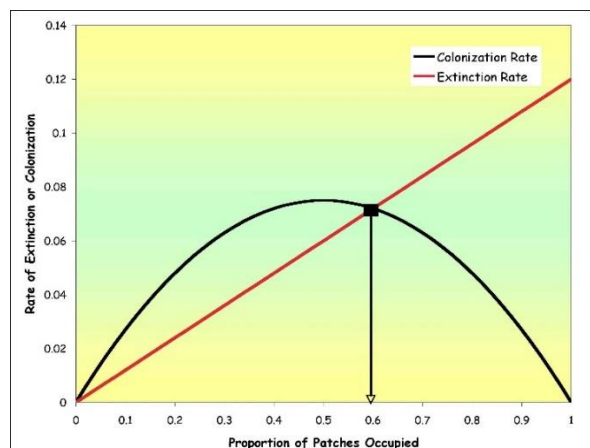
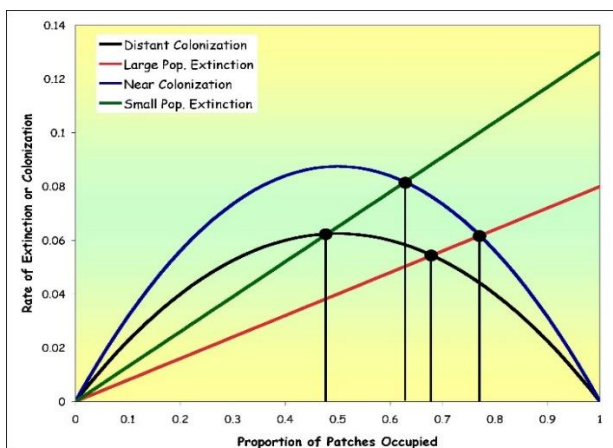
解析：(C) Greater distance between populations will affect the colonization rate by making it more difficult to find unoccupied patches. (C) 其他狀況不變的情況下，棲地區塊之間的距離越遠時，族群越不可能延續下去，因為拓殖非常不方便。

Levins 所提的 metapopulation，每個族群相對獨立地維持自身的循環，並最終因個體數量隨機波動而絕滅；個體數量越少，近交衰退的機會就越大，就越容易絕滅。

$P$ , which can vary from zero to 1.

$dP/dt = \text{Colonization rate} - \text{Extinction rate}$

$P = 1 - e/c$  (拓殖率  $c$ , 滅絕速率  $e$ )



類似試題：