

1. 下列有關疫苗的敘述，何者正確？(A)只要分開在身體的不同部位施打，不同的疫苗就可以同時接種(B)非活性疫苗可接種於免疫功能不全者，但免疫保護力可能較差(C)脊髓灰質炎 (polio) 活性疫苗的接種曾造成許多兒童的殘疾與死亡(D)目前預防麻疹、腮腺炎、德國麻疹所使用的 MMR 混合疫苗為非活性疫苗(E)人類乳突病毒(human papilloma virus, HPV) 疫苗可用以預防口咽癌、頭頸癌、子宮頸癌、肛門癌、陰道癌、外陰癌和菜花等疾病

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(E)

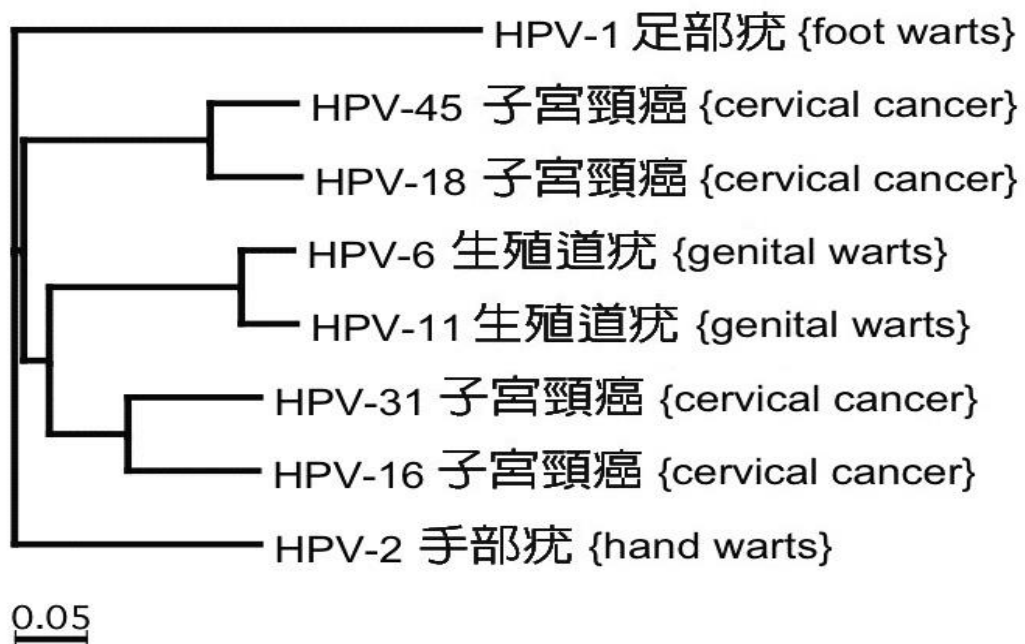
解析：(A)不活化疫苗與活性減毒疫苗可同時接種或間隔任何時間接種(分開不同部位接種)。活性減毒疫苗可同時接種，如不同時接種除卡介苗外需間隔一個月。(D)目前預防麻疹、腮腺炎、德國麻疹所使用的 MMR 混合疫苗為活性減毒疫苗。

疫苗可以分為二類：

第一類為不活化疫苗(1.白喉、百日咳、破傷風混合疫苗。2.破傷風、減量白喉混合疫苗。3.白喉、破傷風混合疫苗。4.流行性腦脊髓膜炎疫苗。5.B 型肝炎疫苗。6.A 型肝炎疫苗。7.注射式小兒麻痺疫苗。8.b 型嗜血桿菌疫苗。9.流感疫苗。10.肺炎雙球菌疫苗。11.狂犬病疫苗。12.霍亂疫苗。)

第二類為活性減毒疫苗(1.卡介苗。2.小兒麻痺口服疫苗。3.麻疹疫苗。4.德國麻疹疫苗。5.麻疹、腮腺炎、德國麻疹混合疫苗。6.水痘疫苗。7.黃熱病疫苗。8.日本腦炎。)

HPV 疫苗早期俗稱子宮頸癌疫苗，但現今更準確的名稱應該是人類乳突病毒(Human Papilloma Virus, HPV)疫苗，因為研究證實它不只可以預防子宮頸癌，還能有效預防由此病毒引起的口咽癌、頭頸癌、子宮頸癌、肛門癌、陰道癌、外陰癌和菜花等癌症及疾病。人類乳突病毒疫苗可防止因其病毒感染的 70%的子宮頸癌、80%的肛門癌、60%的陰道癌、40%的外陰腫瘤，以及一些口咽癌的發生。



類似試題：

2.下列與過敏反應(hypersensitivity)有關的敘述，何者正確？(A)抗組織胺能阻斷組織胺與受體的結合而用以治療過敏(B)細胞毒性過敏反應是第四型過敏反應，會活化 T 細胞及巨噬細胞(C)過敏性鼻炎能由接觸花粉、灰塵、雞蛋、海產、藥物、冷空氣所引起(D)過敏原會與附著在肥大細胞表面的 IgE 結合並觸發去顆粒作用(degranulation)(E)減敏療法(allergen-specific immunotherapy)是低劑量過敏原重覆注射的方式來減低過敏症狀

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)(E) or (A)(D)(E)

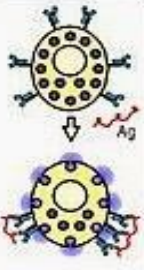
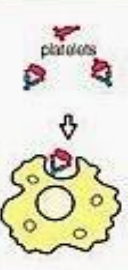

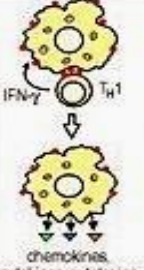
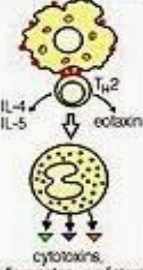

解析：(B)細胞毒性過敏反應是第 II 型過敏反應。

第一型或過敏性過敏(type I or anaphylactic hypersensitivity)，IgE 附著的肥大細胞，於再次接觸該抗原時發生，由肥大細胞釋放出多種的媒介質，這些媒介質包括肥大細胞的顆粒之原發性物質，或續發的媒介質如白三烯素類(leukotrienes)。

第二型或細胞毒性過敏症(type II or cytotoxic hypersensitivity)最常見的是自體免疫引起的溶血性貧血(autoimmune hemolytic anemia)、新生仔畜溶血症(hemolytic disease of newborn)、血型不配的輸血、及某些藥物引起的溶血，這種溶解紅血球或溶解細胞(如破壞癌症細胞之反應，係由於抗體與於細胞或紅血球表面的抗原結合後，可由：(1)補體之作用引起細胞或紅血球膜的穿孔而致溶解紅血球或破壞細胞，這種溶血是於血管內發生，或(2)抗體附著的標的細胞，經自然殺手細胞或巨噬細胞來破壞之。後者的抗體，通常為 IgG，而前者則為 IgM 比較有效。

第三型過敏或免疫複合體病(type III hypersensitivity or immune complex disease)係因抗原與抗體的複合體所引起組織的傷害。

第四型或遲發型過敏(type IV or delayed hypersensitivity)係經由細胞媒介(cell-mediated)而發生的過敏反應。前述三型之過敏反應，藉由血清中抗體的媒介而產生。這型過敏症的主角，是已被致敏的 T 細胞。這型過敏包括：遲發型過敏(delayed type hypersensitivity)及 T-細胞媒介性細胞毒性作用(T-cell mediated cytotoxicity)。

	Type I	Type II	Type III	Type IV		
Immune reactant	IgE	IgG	IgG	T <sub>H</sub> 1 cells	T <sub>H</sub> 2 cells	CTL
Antigen	Soluble antigen	Cell- or matrix-associated antigen	Soluble antigen	Soluble antigen	Soluble antigen	Cell-associated antigen
Effector mechanism	Mast-cell activation	FcγR <sup>+</sup> cells (phagocytes, NK cells)	FcγR <sup>+</sup> cells, Complement	Macrophage activation	Eosinophil activation	Cytotoxicity
						
Example of hypersensitivity reaction	Allergic rhinitis, asthma, systemic anaphylaxis	Some drug allergies (e.g., penicillin)	Serum sickness, Arthus reaction	Contact dermatitis, tuberculin reaction	Chronic asthma, chronic allergic rhinitis	Contact dermatitis

類似試題：

3.下列有關抗生素及細菌抗藥性的敘述，何者正確？(A)多重抗藥性細菌能對多種抗生素產生抗藥性(B)使用低劑量的抗生素可以避免細菌的抗藥性增加(C)透過調節腸道菌叢可以減少抗藥性細菌在腸道中的定殖(D)抗生素對細菌產生選擇性壓力，可使具抗藥性基因的細菌存活並增殖(E)抗藥性基因的交換及環境中抗藥性菌種的增加，會加劇細菌抗藥性的擴散

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)(E)

解析：(B)使用低劑量的抗生素不可以避免細菌的抗藥性增加。有報告說明低劑量抗生素的使用可能具有降低抗藥性產生風險、減少對腸道菌群的干擾以及降低副作用等優勢。然而，也存在療效不足、促進抗藥性產生以及選擇性壓力等潛在風險。因此，在推廣低劑量超級抗生素的使用之前，需要進行充分的臨床試驗，仔細評估其優勢和風險，並制定合理的用藥方案。

類似試題：

4.小明針對一株金黃色葡萄球菌進行格蘭氏染色，染色完成後用顯微鏡油鏡觀察，發現細胞均被染成粉紅色。針對該結果與實驗流程，下列敘述何者為合理的推斷？(A)進行格蘭氏染色時忘記用酒精脫色(B)進行格蘭氏染色時忘記用碘液媒染(C)使用培養過久而衰老的金黃色球菌(D)進行格蘭氏染色時使用過量的番紅複染(E)金黃色葡萄球菌是格蘭氏陰性細菌，因此會被染成粉紅色

2026 生奧初試

答案：(B)(C)

解析：金黃色葡萄球菌為一種革蘭氏染色陽性球型細菌。(B)革蘭氏碘液，可與初染劑結合而形成不溶性複合物。(C)因菌齡老化，尤以革蘭氏陽性菌易失去保留初染之能力，而顯示出錯誤的結果。

革蘭氏染色法需要 1.初染劑：初染劑乃結晶紫，係步驟中最先使用之試劑，使細菌染成紫藍色。2.媒染劑：乃革蘭氏碘液，可與初染劑結合而形成不溶性複合物。所形成之結晶紫-碘(CV-I)複合體藉以加強染料顏色，此時所有細菌均成紫黑色。3.脫色劑：乃 95%乙醇，此試劑具有脂溶性與蛋白質脫水劑之雙重功能。其作用依微生物細胞壁所含脂肪濃度而定。格蘭氏陽性菌之脂質含量低乃保留 CV-I 複合體之主要因素因少量之脂質經乙醇作用，立刻溶解，形成細胞壁之細孔，但此細孔隨即因乙醇之脫水作用而封閉，以致緊密結合之初染劑不易移去，終於保留紫色。革蘭氏陰性菌細胞壁中之外層含高量之脂質，易為乙醇溶解，形成大孔。即使引起細胞壁蛋白之脫水也不易封閉該孔，因此有利於 CV-I 複合體之釋出，致使菌體成無色。4.複染劑：最後試劑為番紅，凡經上述脫色之細菌，被此染料染成紅色。因僅革蘭氏陰性菌發生脫色，故於此步驟能吸收複染劑。革蘭氏陽性菌則保留初染時之紫色。進行此實驗時，宜注意事項：

染色時，脫色步驟可影響抹片之製備成敗與否。切記脫色過度時可使初染流失，使革蘭氏陽性菌成革蘭氏陰性菌。但脫色不足，則不能完全除去 CV-I 複合物，結果是革蘭氏陰性菌成革蘭氏陽性菌。宜使用未超過 24 小時之新鮮培養，置備抹片。因菌齡老化，尤以革蘭氏陽性菌易失去保留初染之能力，而顯示出錯誤的結果。且部份菌體染呈紫色，部份呈紅色。

類似試題：

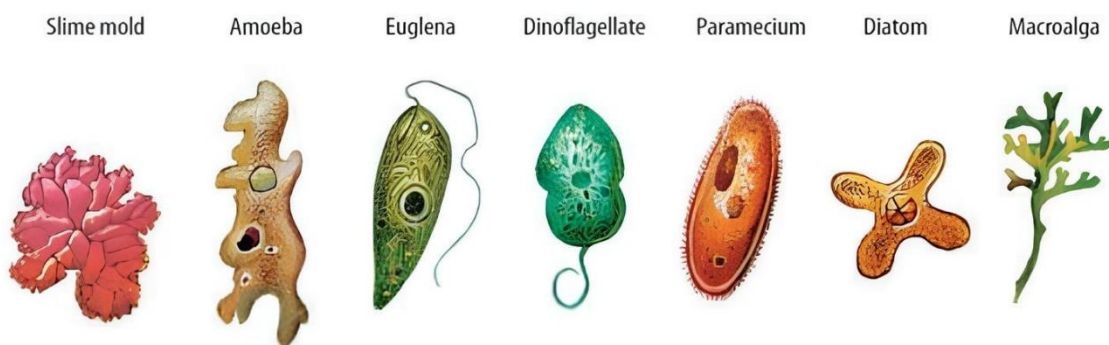


5.下列生物何者在分類上屬於原生生物界？(A)矽藻(diatom)(B)立克次體(rickettsia)(C)瘧原蟲(plasmodium)(D)黴漿菌(mycoplasma)(E)細胞黏菌(cellular slime mold)

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(E)

解析：(B)立克次體(rickettsia)為原核生物。(D)黴漿菌(mycoplasma)為原核生物。



## Kingdom: PROTISTA

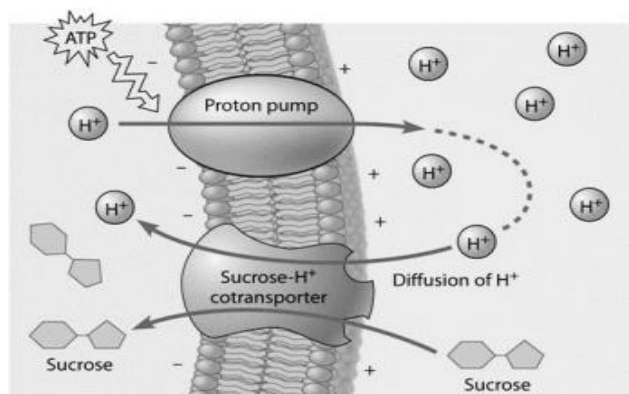
類似試題：

6.下列有關各種物質跨越細胞膜的敘述，何者正確？(A)CO<sub>2</sub> 因為不帶電、分子小、疏水性高，可自由擴散通過細胞膜(B)Cl<sup>-</sup> 為帶負電荷的離子，必須透過離子通道或鈉鉀氯轉運蛋白的協助才能跨越細胞膜擴散(C)H<sub>2</sub>O 是細胞中含量最多的分子，因其為小分子結構，很容易擴散通過細胞膜，其方式與 CO<sub>2</sub> 類似(D)鈉鉀幫浦可維持細胞膜內外鈉離子和鉀離子的濃度差，以及細胞內之負電性與細胞外之正電性，運作時需消耗 ATP，屬於一種主動運輸方式(E)蔗糖是一種雙醣，無法直接穿過細胞膜，而是依賴位於細胞膜上的蔗糖—質子共轉運載體(sucrose transporter)擴散進入細胞，屬於一種促進型擴散(facilitated diffusion)

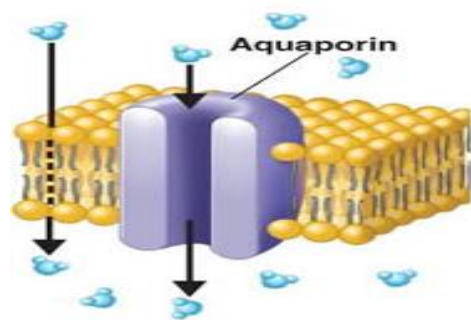
2026 生奧初試

答案：(A)(B)(D)

解析：(C)H<sub>2</sub>O 是細胞中含量最多的分子，因其為小分子結構，其方式與 CO<sub>2</sub> 類似但主要以水通道蛋白方式通過細胞膜。(E)蔗糖是一種雙醣，無法直接穿過細胞膜，而是依賴位於細胞膜上的蔗糖—質子共轉運載體(sucrose transporter)擴散進入細胞，屬於一種次級主動運輸的方式。



(圖採自 Biology, Campbell et al.)



(d) Osmosis through the lipid bilayer (left) and an aquaporin (right)

類似試題：

7.在生物學研究中，細胞間異質性(heterogeneity)是指同源組織或細胞群體中，雖然外觀相似，但在基因表現、代謝活性、增殖潛能或功能狀態上仍存在差異的現象。這種異質性是推動組織發育、再生、老化及疾病(如癌症)進展的關鍵因素。例如，在一個幹細胞群體中，可能同時存在處於靜止狀態與積極分裂的細胞，這種功能分工有助於維持組織的長期穩定。傳統的大量 RNA 定序技術會將數萬個細胞一同研磨分析，所得結果僅呈現群體基因表現的平均值，因此容易掩蓋稀有亞群的獨特特徵。為了突破此限制，單細胞 RNA 定序技術應運而生。該技術能針對單一細胞進行完整的轉錄體分析，將原本看似均質的細胞群體細分為不同亞群，並揭示各亞群獨特的基因表現特徵(即細胞特徵)。在相關研究中，科學家常結合流式細胞分選術來分離特定的活細胞亞群，以利後續的功能分析。藉由這些技術，我們得以更精確地追蹤細胞命運變化的動態過程，例如細胞的分化(differentiation，由幹細胞發展為特化細胞)、去分化(dedifferentiation，特化細胞逆轉為較原始的狀態)或轉分化(transdifferentiation，一種特化細胞直接轉變為另一種特化細胞)。下列有關細胞間異質性的敘述，何者正確？(A)只有在病理狀態(如癌症)下才會出現細胞異質性(B)指一個細胞群體中的所有細胞都具有完全相同的特性(C)流式細胞分選術無法用於研究具異質性的細胞群體(D)單細胞 RNA 定序技術是解析此種異質性的關鍵工具之一(E)指的是來自同一組織的細胞，其基因表現、功能或狀態可能各不相同

2026 生奧初試

答案：(D)(E)

解析：(A)細胞異質性(heterogeneity)的研究，主要可區分為腫瘤細胞異質性(腫瘤抗藥基礎和腫瘤惡性標誌)、幹細胞異質性(幹細胞分化發育基礎)、免疫細胞異質性(免疫反應狀態)等。(B)(D)細胞間異質性(heterogeneity)是指同源組織或細胞群體中，雖然外觀相似，但在基因表現、代謝活性、增殖潛能或功能狀態上仍存在差異的現象。(C)現行研究單細胞工具如單細胞定序、流式細胞分選技術為主流。

單細胞定序，是從生物體取出的組織，透過一些分離的步驟，分離出單一細胞 DNA、RNA 遺傳物質，再擴增其基因組、轉錄組或其他多組學進行定序分析，進而得知單一細胞在組織中的異質性，並且提供描繪細胞圖譜的有用資訊。



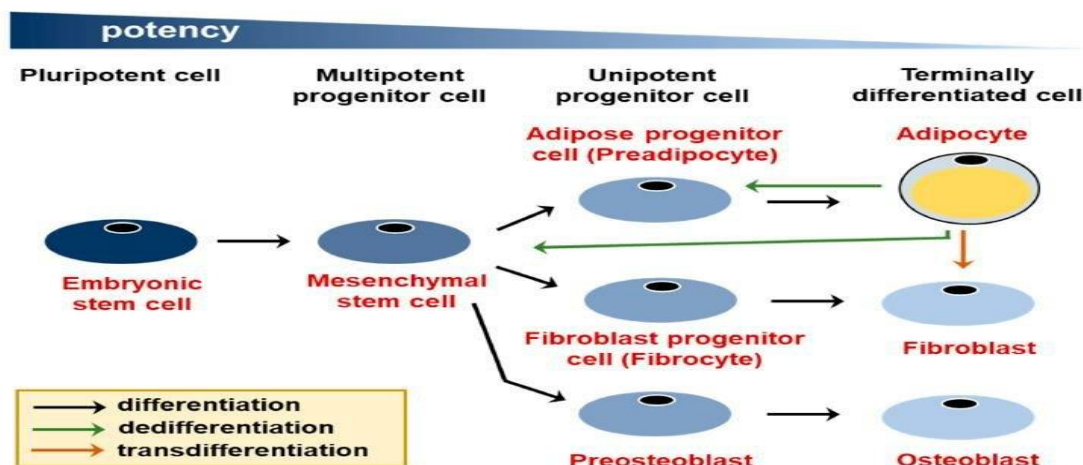
類似試題：

8.細胞命運變化的幾種可能路徑，包括分化、去分化和轉分化等。下列關於上述路徑的敘述，何者正確？(A)發育特徵的消失，通常是細胞開始分化過程的標誌(B)去分化和轉分化在自然界中極其罕見，僅是理論概念(C)去分化是指一個已分化的細胞逆轉為更原始、潛能更高的狀態(D)分化是指多功能幹細胞回復其多功能性，並由特化細胞轉為原始型態的特徵(E)轉分化是指一種已分化的細胞直接轉變為另一種分化細胞，而不經過多能幹細胞階段

2026 生奧初試

答案：(C)(E)

解析：(A)細胞分化的實質是基因組在時間和空間上的選擇性表達，通過開啟或關閉不同基因的表達，產生最終的特徵蛋白。(B)去分化和轉分化在自然界中雖極其罕見，但仍能在實驗室操作。(D)去分化是指多功能幹細胞回復其多功能性，並由特化細胞轉為原始型態的特徵。由單個受精卵產生的細胞，在形態結構、生化組成和功能等方面均有明顯的差異，個體發育過程中形成這種穩定性差異的過程稱為細胞分化。去分化的概念：在某些條件下，分化了的細胞不穩定，其基因活動模式發生了可逆性的變化，又回到了未分化狀態，這一變化過程稱為去分化。轉分化：細胞從一種分化狀態轉化為另一種分化狀態的現象。個體發育過程中，細胞的分化潛能：“全能”→“多能”→“單能”。高度分化的植物細胞可失去分化特性，重新進入未分化狀態，成為能夠發育分化為一株完整植物的全能性細胞，這可以在實驗室的培養條件下達到，也可以在營養體繁殖過程中出現。在動物和人類，體細胞部分去分化的例子較多(如蠓螈肢體再生時形成的胚芽細胞及人類的各種腫瘤細胞等)，但體細胞通常難以完全去分化而成為全能性細胞。腎上腺的嗜鉻細胞。體積較小的嗜鉻細胞源於神經嵴並且分泌腎上腺素入血液。在培養條件下，加入糖皮質激素可以維持嗜鉻細胞的表型，但是當去除此激素並在培養基中加入神經生長因子之後，嗜鉻細胞轉分化成交感神經元，這些神經元比嗜鉻細胞大，帶有樹突樣和軸突樣突起，並且分泌去甲基腎上腺素而非腎上腺素。另一個轉分化的例子是，如果把雞胚視網膜色素上皮細胞置於特定培養條件下，細胞色素則漸漸消失並且細胞開始呈現晶體細胞的結構特徵，並產生晶體特異性蛋白—晶體蛋白。上面的兩個例子，通過轉分化生成了一種發育相關的細胞類型：交感神經元和嗜鉻細胞均來源於神經嵴；色素細胞和晶體細胞均來源於外胚層並且涉及眼的發育。



類似試題：



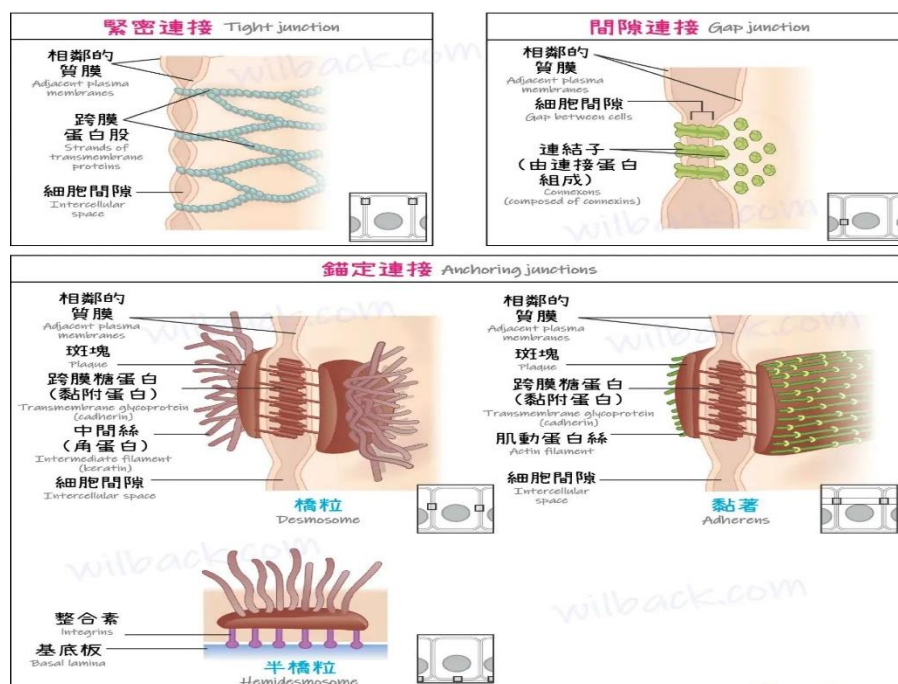
9.細胞連接與特化結構的分布和組合對於內皮細胞(endothelium)的功能至關重要。下列敘述何者正確？(A)間隙連接(gap junction)普遍存在於所有類型的動物細胞之間，包括血液細胞(例如：紅血球、白血球)和游離的細胞(B)心臟肌肉細胞之間存在大量的間隙連接，這對於心肌收縮的信號同步傳導至關重要(C)微絨毛的長度與數量在個體的一生中是固定不變的，不會受到營養狀態或功能需求的影響(D)若一個組織需要承受巨大的機械拉力(如皮膚表皮)，則該組織的細胞間會含有豐富的胞橋體(desmosome)(E)在小腸內皮細胞的頂端區域(靠近腸腔側)，緊密連接(tight junction)通常位於最靠近腸腔的位置，其下方再分布著胞橋體和間隙連接(gap junction)，這種排列方式形成了功能上的區隔

2026 生奧初試

答案：(B)(D)(E)

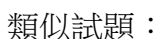
解析：(A)間隙連接是動物細胞中最常見的連接模式，由穿膜蛋白在互相接觸的細胞之間形成孔道，兩細胞之間的細胞基質可相互流通，是鄰近細胞之間的一種溝通模式。(B)比較有無抗生素投予處理的小鼠其暴露在寒冷環境中的影響，由小鼠空腸(jejunum)上皮細胞微絨毛的電子顯微照片、微絨毛長度分佈的型態量化圖以及微絨毛平均長度比較結果可明顯地發現，暴露於寒冷環境和投予抗生素(也就是使腸道微生物減少)的組別相較於室溫小鼠，增加了腸道微絨毛的長度。

緊密連接(Tight Junctions)，使細胞非常緊密的相接，防止物質進出。例如皮膚細胞間的連接就是如此，以防止水分從汗腺流失。間隙連接(Gap Junctions)又稱為通訊連接(Communicating Junctions)，類似植物的原生質絲，使細胞間交換離子等小分子物質。例如心肌和動物的胚胎。間隙連接是動物細胞中最常見的連接模式，由穿膜蛋白在互相接觸的細胞之間形成孔道，兩細胞之間的細胞基質可相互流通，是鄰近細胞之間的一種溝通模式。橋粒(Desmosomes)又成為錨定連接(Anchoring Junctions)，將細胞相嵌合，大致固定的結構，兩端有由角質蛋白組成的中間絲深入細胞質來固定。例如肌肉細胞間有許多橋粒，當肌肉撕裂時即為橋粒被拉力破壞造成。



類似試題：

小肽(small peptide)，通常指 5~60 個胺基酸長度的胜肽段。小肽功能多樣，植物小肽參與了細胞增殖、根系和根瘤發育、花粉育性、氣孔開關、養分吸收調控、植物免疫等諸多過程。小肽不僅在局部發揮作用，還可以作為長距離系統信號發揮功效。作為信號分子，小肽具有物種特異性和環境誘導性的特徵。成熟小肽可通過兩種方式發揮作用：一是被鄰近細胞膜表面的受體(如受體激酶和類受體激酶家族)識別；二是經長距離運輸後與目標細胞表面受體的胞外域結合，這種結合會啟動受體胞內的蛋白激酶結構域，進而觸發 MAPK 信號通路、轉錄因子等下游級聯反應。





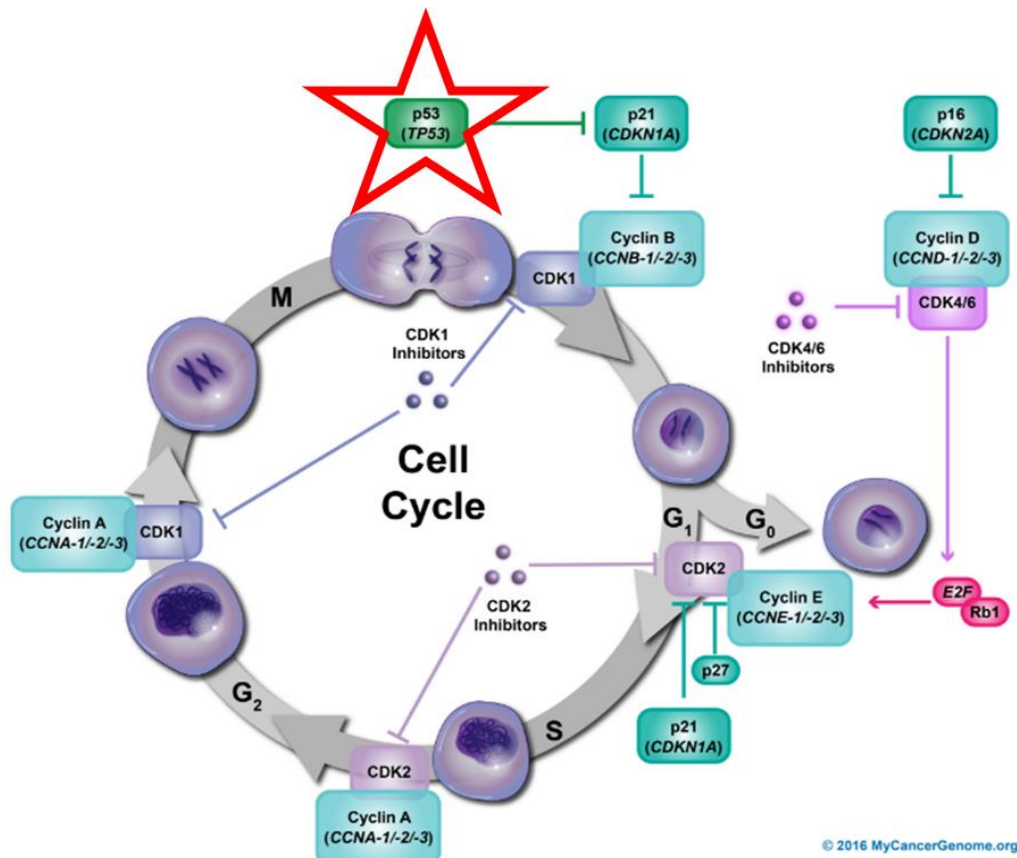
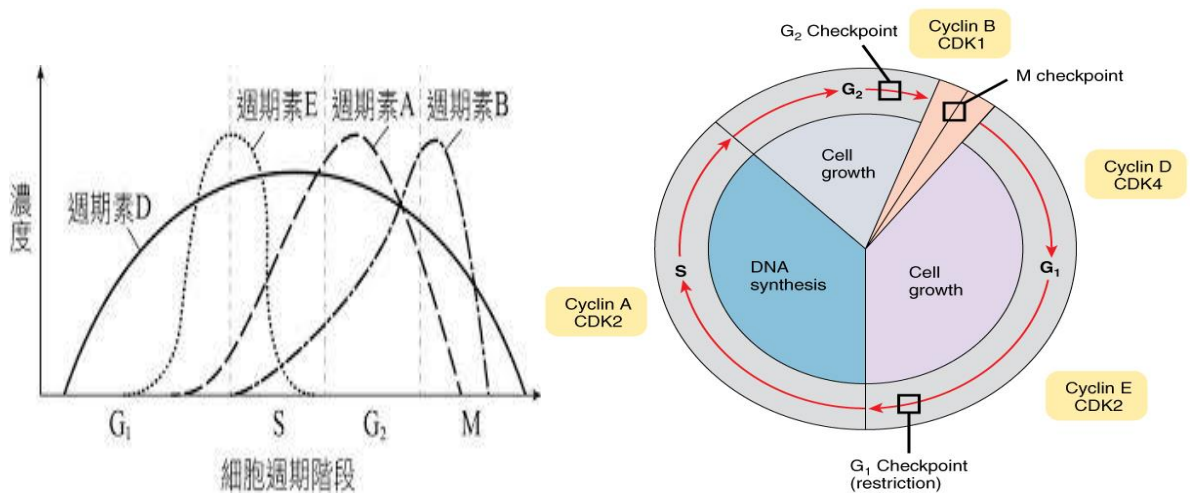
11. 下列有關細胞週期調控的敘述，何者正確？(A)不同階段的細胞週期皆由相同的週期素(cyclin)調控(B)若 DNA 損傷無法修復，細胞可能進入凋亡(apoptosis)(C)p53 蛋白能在 DNA 受損時促使細胞停留在 G<sub>1</sub>/S 檢查點(D)週期素(cyclin)需與 Cdk(cyclin-dependent kinase)結合才能活化酵素功能(E)M 期促進因子(MPF, maturation-promoting factor)由 Cyclin B 與 Cdk1 構成

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(D)(E)

解析：(A)不同階段的細胞週期由不同的週期素(cyclin)調控。

**MPF** 是調控細胞週期從 G<sub>2</sub> 期向 M 期(有絲分裂期)轉換的核心因子，由 **Cdk1(週期蛋白依賴性激酶 1)**和**週期素 B(Cyclin B)**組成。



© 2016 MyCancerGenome.org

類似試題：

12.下列何種微生物的代謝作用，能幫助植物獲得更多養分？(A)固氮菌產生氨，提供植物氮源(B)光合細菌分泌乳酸，降低土壤酸鹼值(C)磷溶解菌分泌有機酸，幫助植物吸收磷(D)放線菌產生鐵載體(siderophores)，幫助植物吸收鐵(E)產生 ACC 去氨酶(ACC deaminase)降低乙烯濃度，促進根生長

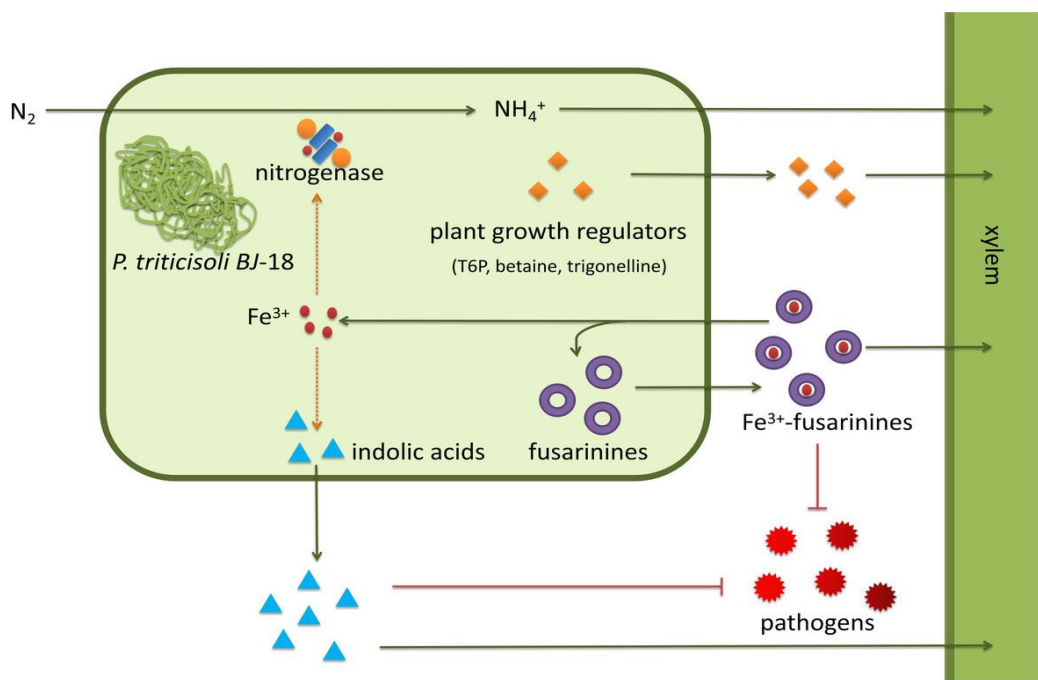
2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)(E)

解析：(B)乳酸菌從光合細菌、酵母菌中得到的醣類為基質以產生乳酸，可以有效抑制有害微生物的活動，有利於土中腐植質增加。

以光合菌為例，他們是具有原始光能合成系統的原生物種群，能在厭氧光照與好氧黑暗的條件下利用自然界的有機物、硫化物、氨等物質進行光合作用。當前專家學者推動的光合菌多是由一群光合菌類組成，他們能產生下列效果：

- 1.生成植物生長賀爾蒙：能刺激細胞分裂，促進植物根系發展，讓植物吸收更多的水份和養份，也有助於植株地上部的發育，包括擴大葉面積及莖的延長，可增進植物行光合作用的效率。
- 2.固氮作用：將空氣中的氮氣轉化成生物體可利用的氨態氮。
- 3.溶解土壤中不溶性磷化物：磷酸根離子( $\text{PO}_4^{3-}$ ) 易與土壤礦石中之陽離子(鈣、鐵、鋁、鎂等)結合，形成不溶性的無效磷化合物，加上磷的流失性小，及作物不易吸收利用等特性，常會造成磷在農田中累積。
- 4.合成營養物質：光合細菌利用植物根的分泌物來合成多糖類、胺基酸、核酸、維生素等養分，並再度分泌到根圈中，可以直接被植物吸收。
- 5.抑制病原菌：其次級代謝產物亦有抑制病原菌的效果。
- 6.去除土壤或水中對植物或魚類有害的物質：如硫化氫，胺類化合物等，某些光合菌對於這些有毒物質具有相當的耐受性，甚至能以硫化物作為光合作用的電子供給者。



微生物不僅限於沼氣生產 而且在土壤修復中也扮演著重要角色。假單胞菌是一種革蘭氏陰性細菌，廣泛用於石油洩漏的生物修復、殺蟲劑、有機磷酸酯、碳氫化合物和 BTEX 化合物。這些污染物的主要影響體現在水體和土壤中。物理和化學修復方法有許多限制和缺點。生物方法不會損害環境，也有助於恢復。例如假單胞菌因其生長迅速和產生表面活性劑而被廣泛用於生物修復，這有助於輕鬆利用油和利用各種類型碳源的能力。紅酵母和紅菌等酵母對萘、苯、二甲苯、甲苯及其衍生物的降解非常有幫助。在農業領域，微生物具有重要的經濟意義。根際微生物有助於植物的生長。它們的作用方式是透過分泌生長激素，如吲哚乙酸、赤黴酸、細胞分裂素、生長素、鐵載體等。假單胞菌因產生鐵載體而聞名，因此有助於植物吸收鐵。固氮菌和根瘤菌可以固定大氣中的氮，並使其可供根部利用。這些微生物統稱為有助於促進植物生長。芽孢桿菌屬有多種用途。有些物種可充當生物殺蟲劑，因此有助於減少植物病害。據報導，芽孢桿菌屬具有抗真菌和抗線蟲活性。巨大芽孢桿菌用於磷酸鹽的溶解和其他礦物質。將枯草芽孢桿菌孢子噴灑在農作物上，可以防止真菌造成的傷害。非常著名的蘇雲金芽孢桿菌(Bt)是一種已知的生物殺蟲劑，它的基因被用於開發許多作物的抗病品種。螢光假單胞菌透過分泌螯合鐵載體作為植物生長促進劑，鐵載體可被植物利用。金色假單胞菌具有強烈的抗線蟲活性。這些微生物還可以形成生物膜並為正在發育的作物提供保護。一些微生物物種因降解噴灑在農作物上的殺蟲劑而聞名。這有助於消除農藥殘留，從而使其適合食用。木黴菌等真菌種用於抑制镰刀菌、黃單胞菌等植物病原體的生長。許多微生物也被用作載體，將抗病基因轉移到植物中。農桿菌 Ti 質粒是經常用於此目的的載體的一個例子。除了這些應用之外，微生物在工業上也有重要用途。在商業上，黑麴菌用於生產檸檬酸。許多維生素也是利用微生物發酵技術生產的。免疫抑制藥物、重組疫苗、抗腫瘤藥物等都是在微生物重組菌株中安全製造的生物相似藥和生物製劑的例子。在污水處理廠，將微生物添加到二級處理池中以降低污水的 BOD 和 COD。一些微生物也有助於廢水中重金屬的生物修復。絲狀菌在出水池中生長，有助於絮凝，易於形成污泥。某些微生物能夠生產 ACC 脫氨酶(1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase)，減少植物在逆境中產生的乙烯量，從而減緩乙烯對根系生長的抑制效應，協助作物提高光合作效率，克服植物面臨非生物逆境，包括淹水、鹽、乾旱、低溫及高溫等

類似試題：

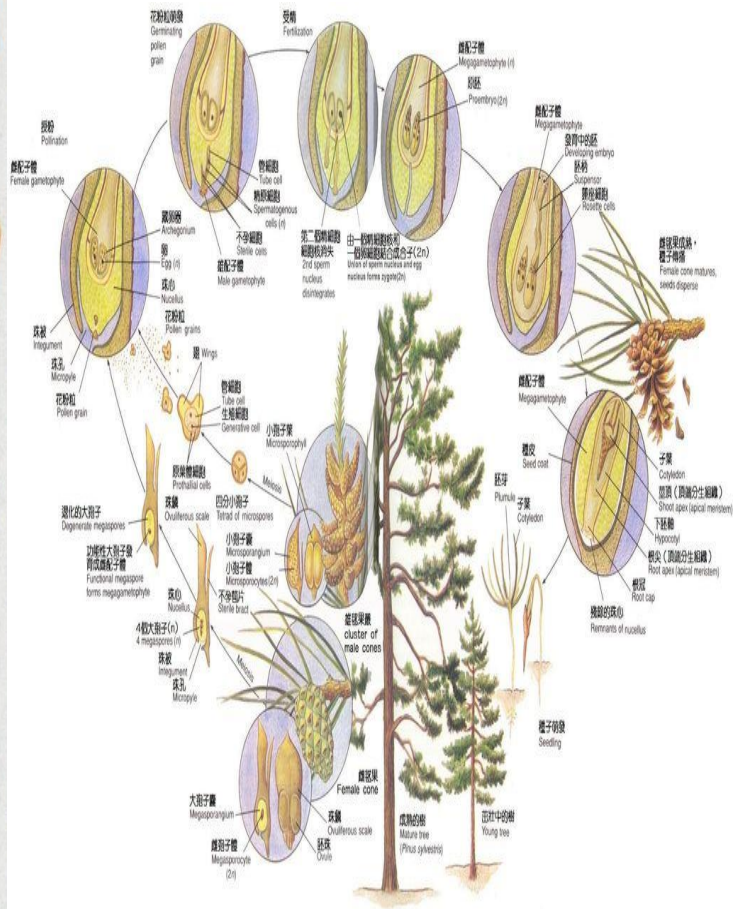


13.在裸子植物之中，松科(Pinaceae)展現出極為特化且冗長的生殖時序，其生殖結構與過程亦反應陸生植物演化適應的關鍵特徵。每枚雌毬鱗片(ovuliferous scale)上著生兩個胚珠(ovule)，其頂端具珠孔(micropyle)，能分泌授粉滴(pollination drop)，此為松科在風媒傳粉中捕捉並吸收花粉粒的機制。**花粉進入珠孔後，並非立即完成受精**，而是先萌發形成花粉管(pollen tube)，該管道可在胚珠組織中持續緩慢生長數月，甚至延宕超過一年，必須等待雌配子體(female gametophyte)完全成熟，才能釋放精子細胞進行雙配子融合。**受精完成後，胚胎(embryo)並非立刻成熟，而是進入一段可區分三個世代的組織**：最外層的種皮(seed coat)來自母體孢子體(sporophyte)的珠被(integument)；種子內部的大部分營養組織則源於雌配子體；最核心的新生胚胎則代表下一代孢子體。松科的此一生殖模式，顯示了孢子異型性(herterospory)在演化上如何逐步導向種子的形成與功能整合，並同時展現世代交替的三代共構特徵。根據上述資訊與松科植物生殖演化過程，下列哪些推論正確？(A) 松科雄性配子具鞭毛，可主動游動至卵細胞完成受精(B)花粉管延遲生長反應雌配子體尚未成熟，需等待其發育完成後才能受精(C)成熟種子中包含三代組織，分別為母體孢子體、雌配子體新生孢子體(D)松科為異孢植物，小孢子發育為花粉，大孢子發育為雌配子體(E)松科授粉過程常延遲，但受精後立即完成胚胎發育與種子成熟，無長期延遲現象

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(D)

解析：(A)松科雄性配子不具鞭毛，不會主動游動至卵細胞完成受精。(E)松科授粉過程常延遲，但受精後並沒有立即完成胚胎發育與種子成熟，有長期延遲現象。



類似試題：

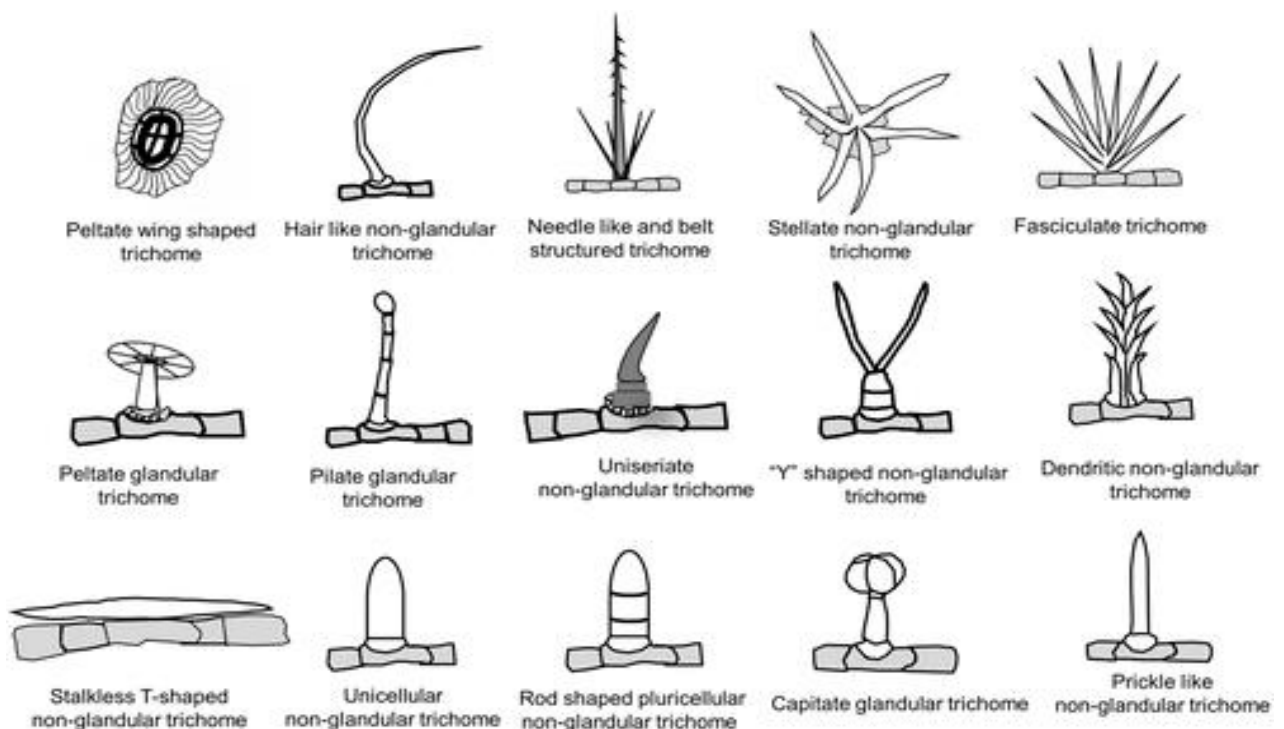


15.下列有關毛狀體(trichome)的敘述，何者正確？(A)毛狀體是表皮的衍生物(B)毛狀體有單細胞和多細胞之分，例如根毛為單細胞者(C)毛狀體有單細胞和多細胞之分，例如仙人掌的刺為多細胞者(D)毛狀體有單細胞和多細胞之分，例如腺毛為多細胞者(E)毛狀體有利於適應乾旱，避免光害和被取食

2026 生奧初試

答案：(A)(D)(E)

解析：(B)毛狀體有單細胞和多細胞之分，根毛為單細胞但通常不是所謂的毛狀體。(A classic definition of trichome and root hair distinguishes both by above and below-ground functions and differences in genetic make-up. (C)毛狀體有單細胞和多細胞之分，但仙人掌的刺為葉的變態且為多細胞。



植物茸毛是源自於植物葉片或其他器官表皮細胞的小型突出物。茸毛的尺寸、形狀、密度及細胞數量等在不同物種間，或在個別植物相同部位或不同部位，常有極大的差異。茸毛對於植物而言有不同的功能，高密度的茸毛可反射入射光，降低葉片過多的熱負載；並能在葉表形成邊界層 (boundary layer)，使得空氣移動降低，進而減緩葉片蒸散作用，被視為植物適應乾燥環境的重要方式。茸毛也在植物面對生物性逆境(包括細菌、真菌及植食者等)扮演積極的角色。茸毛一般區分為非腺毛(non-glandular trichomes)及腺毛(glandular trichomes)兩大類。非腺毛能夠物理性阻礙昆蟲在植物表面的移動，甚至使小型植食者陷入其中而死亡。腺毛常具有頭部，能夠合成、儲存或分泌特殊的代謝物，包括甲基酮(methyl ketones)、醯糖類(acyl sugars)、萜類(terpenes)及生物鹼(alkaloids)等，這些物質接觸到昆蟲或被昆蟲取食後，可協助植物對抗害蟲的攻擊。此外，聚積於茸毛之蛋白酶抑制劑(proteinase inhibitor)及多酚氧化酶(polyphenol oxidase)會受到昆蟲取食的誘導而大量生成，可抑制取食昆蟲對營養的利用，降低昆蟲的體重及提高死亡率。

類似試題：

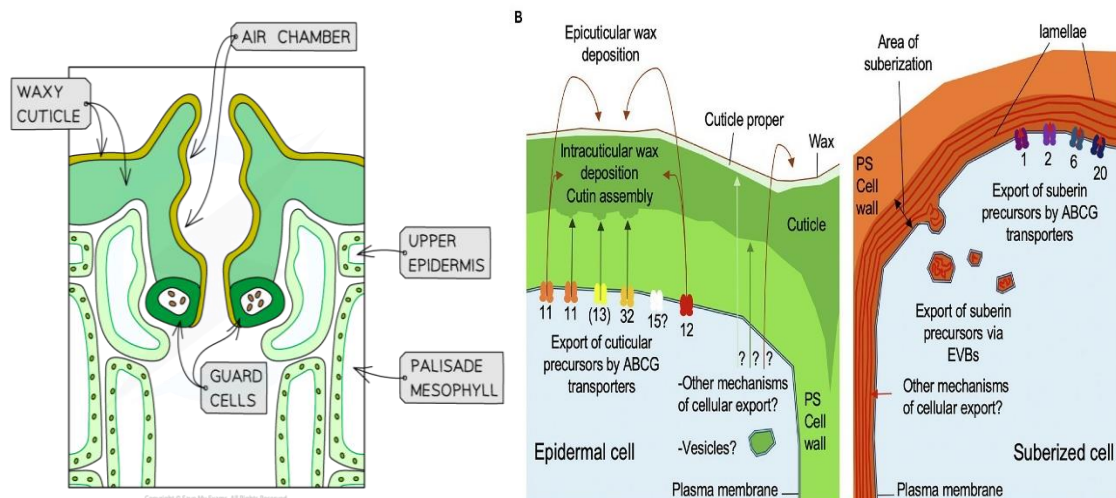


16.下列有關葉構造與功能的敘述，何者正確？(A)葉的角質層是單層表皮(B)具有下陷型氣孔的葉片，其保衛細胞是由表皮的內層細胞特化而來(C)根據葉綠體的有無以及細胞間隙的大小，可將葉肉分為柵狀和海綿兩種組織(D)葉脈即是葉的維管束組織，其組成會隨葉脈分支愈細而愈簡單，乃至葉脈末端只剩幾個細胞和葉肉相鄰(E)葉脈即是葉的維管束組織，與莖的維管束相連通，利於水分及養分的運送；但在莖葉交接處，大部分木質部的水分運輸須通過細胞壁的阻隔

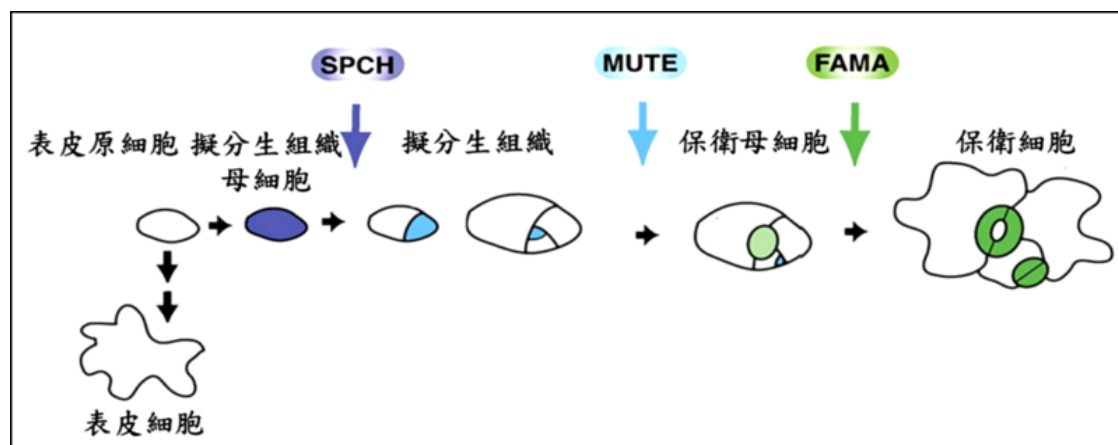
2026 生奧初試

答案：(D)(E)

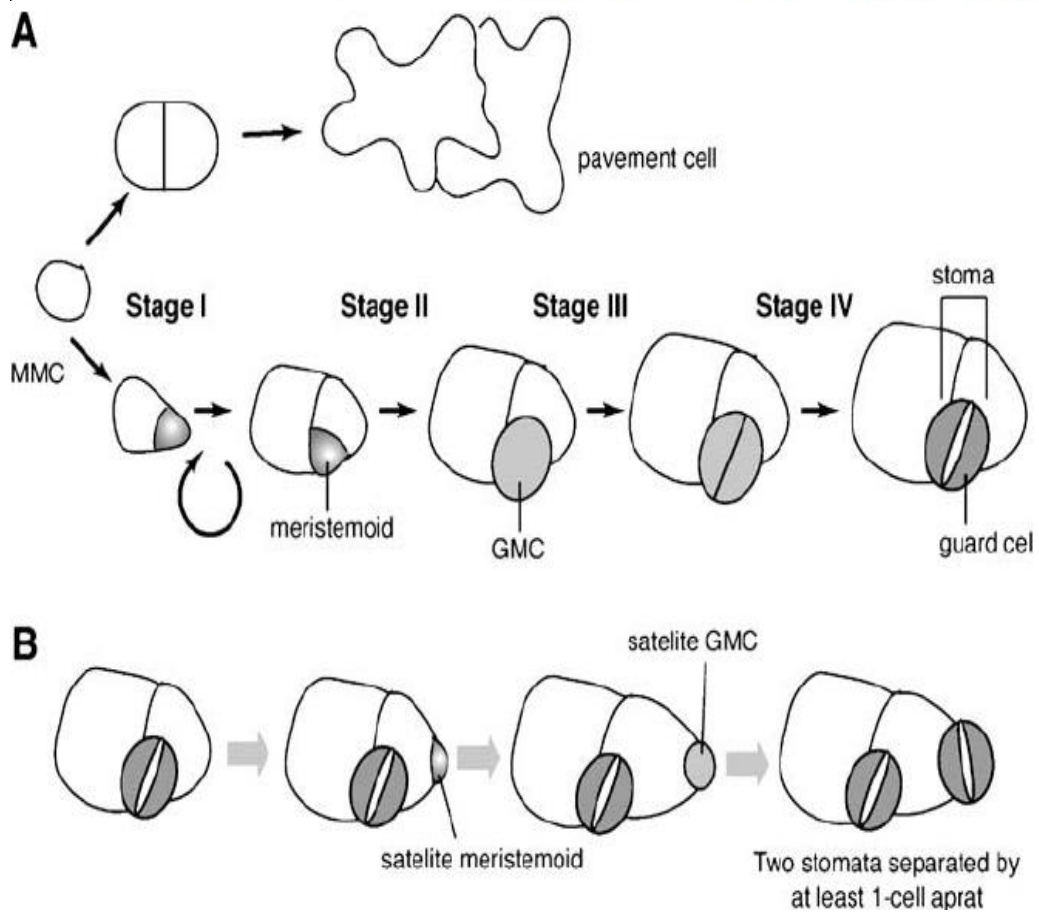
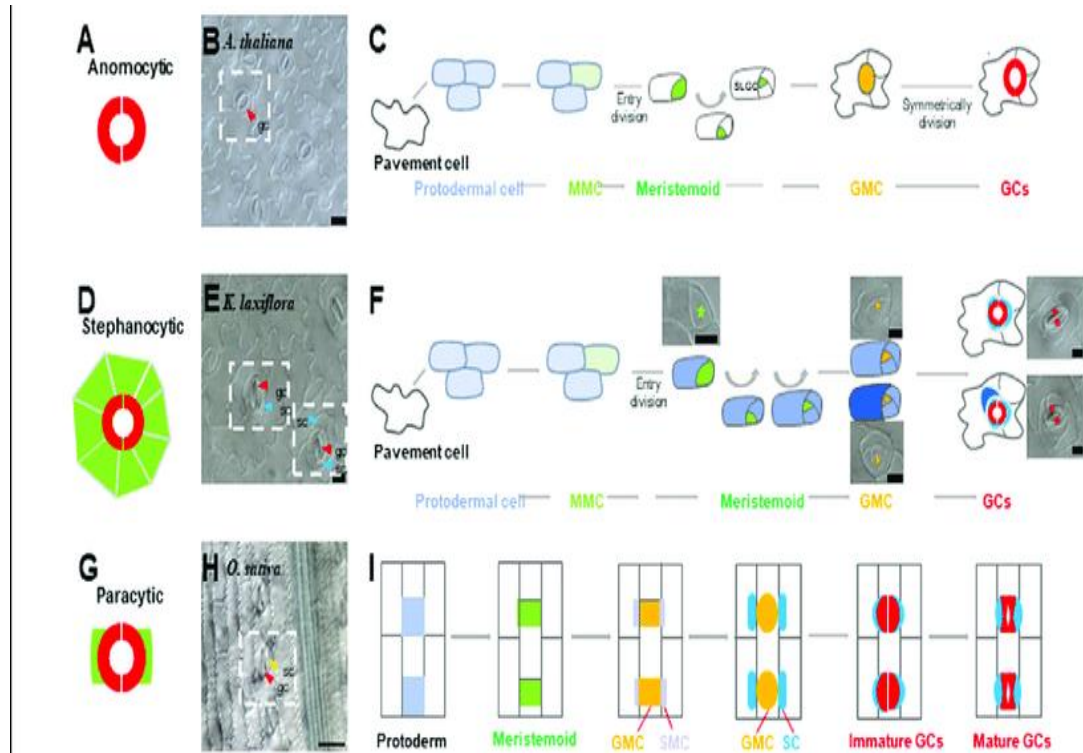
解析：(A)葉的角質層是表皮分泌的物質組成。(B)具有下陷型氣孔的葉片，其保衛細胞仍是由表皮的平面細胞特化而來。(C)葉肉可分為柵狀和海綿兩種組織，根據葉綠體的多寡及細胞形狀及間隙的大小。



附屬細胞並非與保衛細胞出自同源，而是在氣孔複合體(stomatal complex，包括保衛細胞、氣孔、附屬細胞)發育時，由保衛母細胞(GMC，guard mother cell)誘導位於它兩側的表皮細胞進行不對稱分裂，而後其中較小的細胞繼續發育形成附屬細胞；接著保衛母細胞進行最後的對稱分裂，產生成熟的保衛細胞，氣孔的發育便完成了。



圖六：為植物表皮組織之氣孔保衛細胞分化過程與其相對應控制之基因SPCH、MUTE、FAMA。



類似試題：

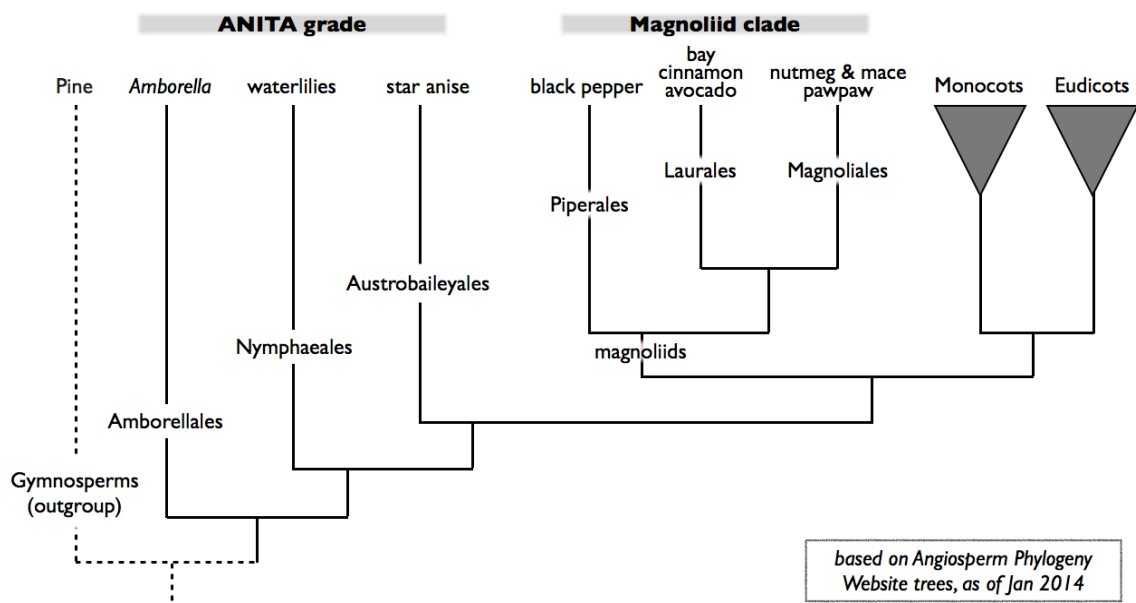
17. 在被子植物系統發育樹上，位於分支最早期的演化譜系(lineages at the base of the angiosperm phylogeny)稱為「基部被子植物」(basal angiosperm)，研究人員想要在「基部被子植物」中辨識能指向早期花部組態與性狀鑲嵌的證據。因此選取 *Amborella*、睡蓮類、木蘭藤目(Austrobaileyales)、木蘭類群 Magnoliids(此類群含木蘭科、樟科、胡椒科)等作為各個代表支系，進行形態與分子比對，得到下面的資訊：(1)花被分化程度與排列型式：木蘭的花部多數器官為螺旋排列，外圍花被不分化而呈典型萼瓣型(tepals)，且此形態為古老或原始(archaic)特徵(2)果實形態：木蘭類群常見聚合果(aggregate fruit)，每個心皮各發育成一粒種子，聚合於同一花托上，被視為古老類群中常見形態之一(3)葉脈與組織性狀鑲嵌：在部分「基部被子植物」可見平行脈+網狀脈並存的外觀，呈現單、雙子葉性狀混合的鑲嵌，這導致「基部被子植物」在多數分類方式被視為自成一群，因其在單、雙子葉分化之前就已分歧出來(4)花大小與授粉生態：樟科等花小而不顯眼，與民間印象中「基部被子植物=巨大花」形態認知不相符；被子植物整體的花與傳粉者常呈共同演化多樣化關係，並非多數基部類群皆採「封閉授粉」策略(5)譜系定位：被子植物與裸子植物為姊妹群關係，即平行系群關係，並非直接自蘇苔演化出來；*Amborella* 常被視為現存最基部分枝之一，用於推論早期被子植物的性狀組合

根據上述證據與背景知識，下列哪些推論正確？(A)花被的萼瓣型(tepals)不分化與螺旋排列為古老型花部的特徵，在木蘭類群中保存(B)在若干基部被子植物可見平行與網狀脈並陳，反應單/雙子葉性狀鑲嵌(C)基部被子植物的存在證明被子植物直接由蘇苔類演化(D)基部被子植物大多具巨大花且採完全封閉授粉，為其共同特徵(E)Magnoliids 可形成聚合果，屬古老群常見的果實構型之一

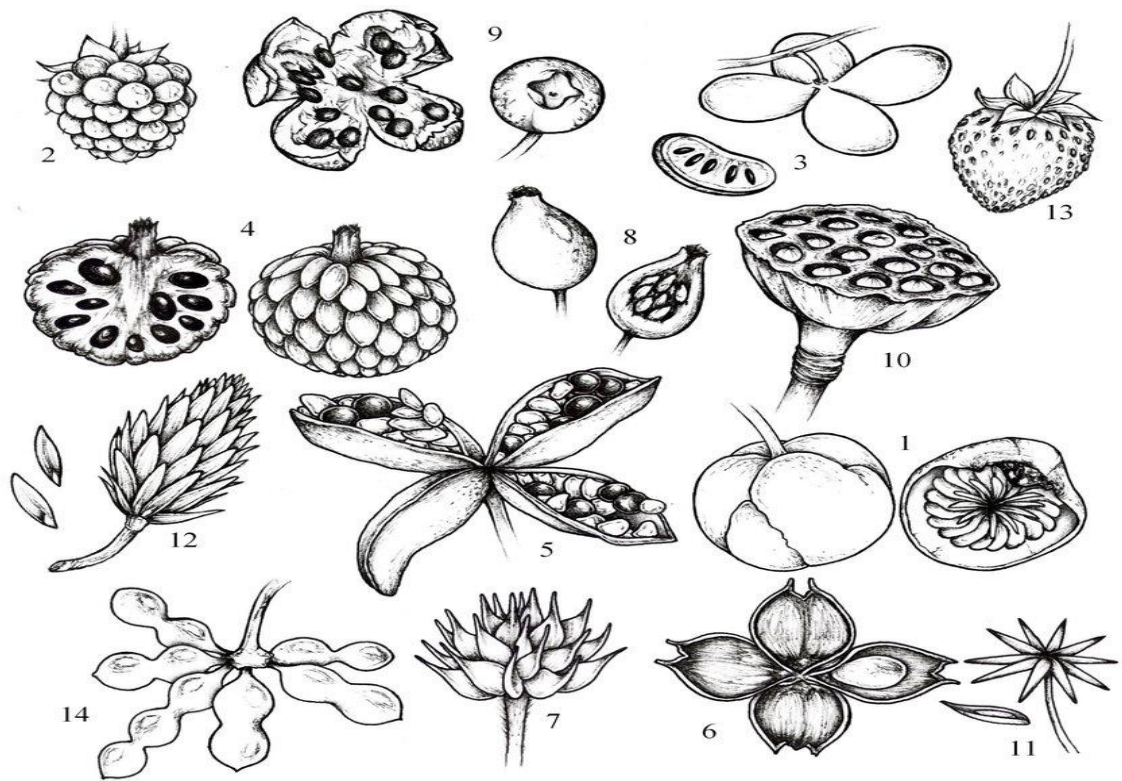
2026 生奧初試

答案：(A)(B)(E)

解析：(C)基部被子植物的存在證明被子植物非直接由蘇苔植物類演化而來。(D)基部被子植物花有大也有小型的，也並非採完全封閉授粉。







Aggregate fruits. 1-diclestum (Dillenia); 2-drupetum (Rubus); 3-baccetum (Asimina); 4-syncarpium (Annona); 5-follicetum (Paeonia); 6-coccetum (Tetracera); 7-achenetum (Ranunculus); 8-pometum (Rosa); 9-trymetum (Siparuna); 10-pomarium (Nelumbo); 11-camaretum (Damasonia); 12-samaretum (Liriodendron); 13-glandetum (Fragaria); 14-lomentetum (Monanthotaxis)

類似試題：

18. 早期由水域環境進入陸域環境生存的植物面臨兩大挑戰：

(1) 機械支撐：在水中，浮力可減重力負擔，但在陸地，植物若要「抬高」以獲得光照優勢，必須演化出如木質素沉積於細胞壁的剛性組織來維持結構。

(2) 水分與養分輸導：大型體型需要高效率的長距離傳輸系統，包含導管、管胞、篩管和伴細胞等維管組織的出現，使水分能從根部向上傳輸至高位葉片，並將光合產物下傳。古植物學家發現志留紀與泥盆紀的早期維管植物如 *Rhynia*，雖然已具維管束組織與木質素，但其高度僅數公分，顯示「維管系統的出現」是「必要條件」但「非充分條件」；而真正能長成森林規模的樹木則出現在晚泥盆紀，與木質素沉積加強、形成層(cambium)導致的次生生長密切相關。

同時，演化證據顯示：

(1) 有些早期無維管植物，如部分巨型苔蘚或原始藻狀體可達到可觀高度，但缺乏真正木質部支撐。

(2) 維管束組織的出現不僅是生理輸導系統的創新，也與族群競爭策略相結合，如葉片上揚可避免遮光、繁殖結構擴散。

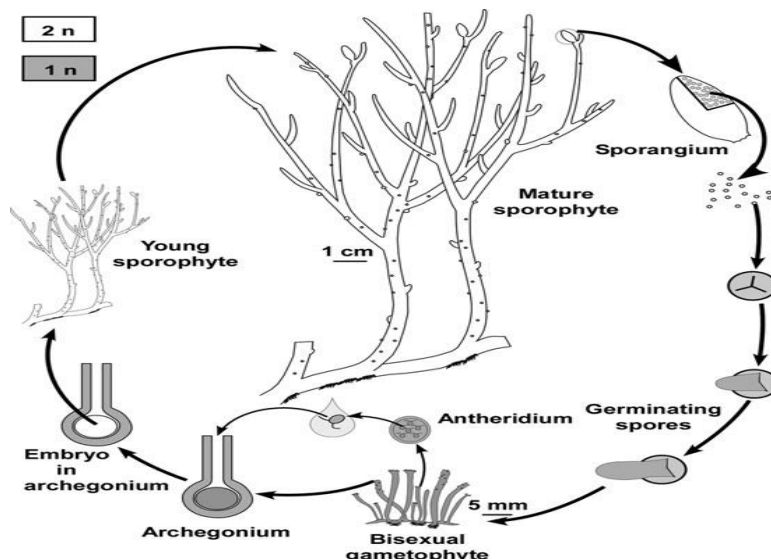
(3) 現代被子植物雖然是維管束組織最特化的一群，但維管束組織的演化遠早於它們，存在於蕨類、裸子植物等多個譜系。

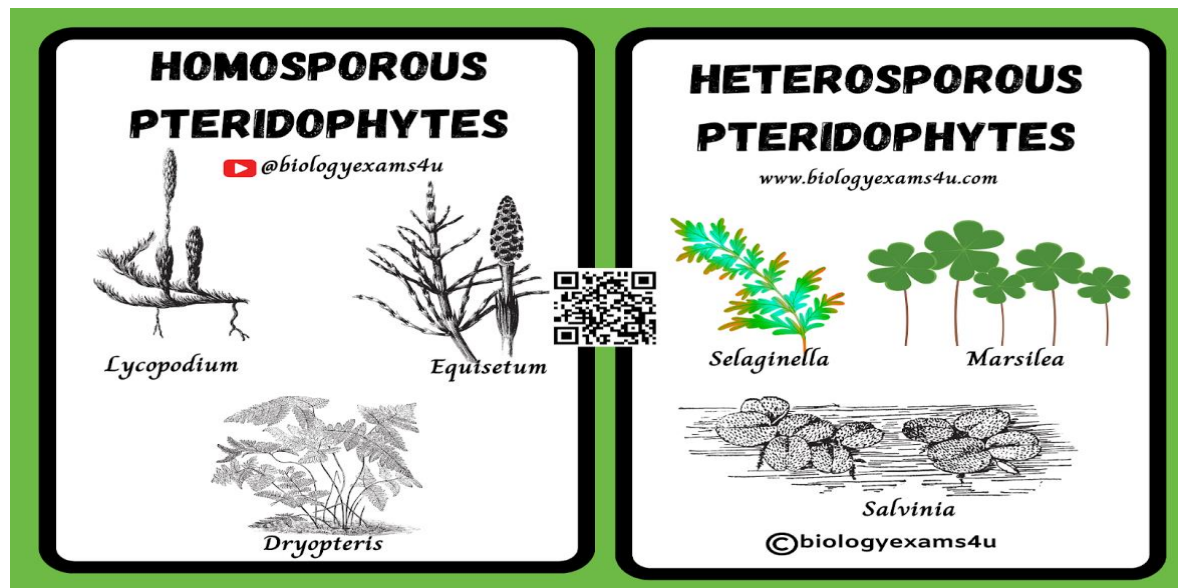
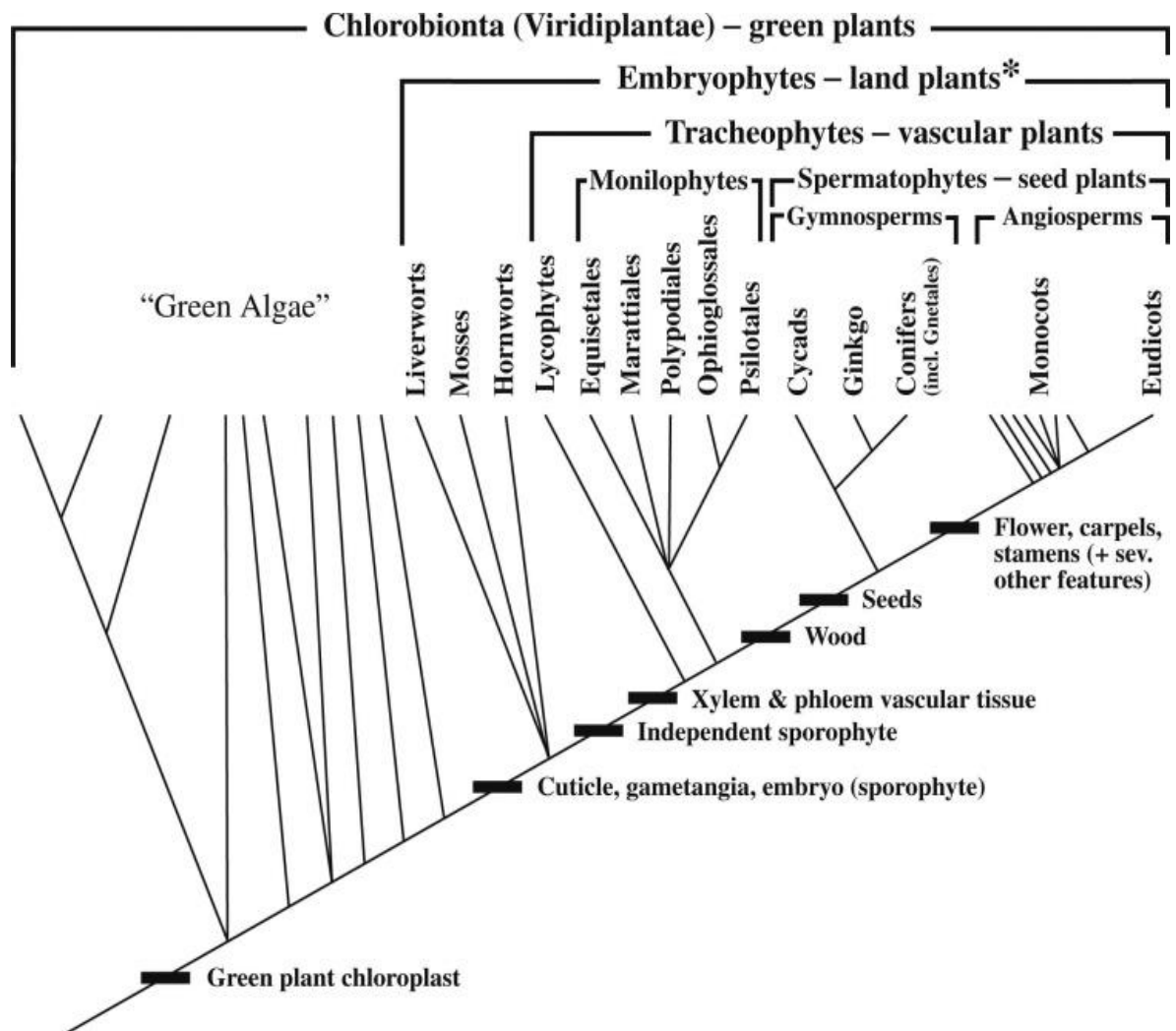
根據上述證據與背景知識，下列哪些推論正確？(A) 木質素沉積加上維管束組織的演化是植物能增高和長距離輸導的雙重前提，缺一不可 (B) 具維管束組織的植物一律同型孢子(homospore)，直到被子植物才出現異型孢子(anisospore) (C) 維管束組織的出現使植物逐漸脫離單靠細胞間擴散供應養分與水分的限制，得以拓展植物的體型 (D) 沒有維管束組織的類群完全不可能達到任何「高大」體制，因此巨型苔蘚化石是不可能存在的 (E) 維管束組織是被子植物專屬特徵，其他植物群並不存在

2026 生奧初試

答案：(A)(C)

解析：(B) 早期具維管束組織的植物具同型孢子(homospore)，但卷柏類植物具有異型孢子，另外水韭及一些水生蕨類具有異型孢子。(D) 有些早期無維管植物，如部分巨型苔蘚或原始藻狀體可達到可觀高度，但缺乏真正木質部支撐。(E) 維管束組織非是被子植物專屬特徵，其他植物群並也存在，例如蕨類植物和擬蕨類等。





植物的同型孢子與異型孢子是根據孢子形態差異來區分的。**同型孢子**的植物只有一種形態的孢子，萌發後會長出雌雄同體的配子體。**異型孢子**的植物則有兩種不同大小的孢子，分別稱為大孢子和小孢子，它們會分別發育成雌性(大孢子)和雄性(小孢子)的配子體，需要異體受精才能繁殖。

類似試題：



19.小花清晨來到公園運動時，發現草莓葉子的邊緣水珠，即所謂的「泌溢現象」，下列相關的敘述，何者正確？(A)一天當中皆可觀察到此現象(B)由根壓所造成(C)土壤乾燥時也可發生此「泌溢現象」(D)當蒸散作用不旺盛時容易發生(E)「泌溢現象」的水珠中可能含有礦物質、糖分等物質

2026 生奧初試

答案：(B)(D)(E)

解析：(A)可觀察到此現象通常在潮濕的夜晚及清晨，此時蒸散作用不明顯。(C)土壤乾燥時通常不會發生此泌溢現象。

藍莓(*Vaccinium corymbosum*)每毫升泌液中含有約 1.5 克的糖與 4.3 毫克的蛋白質。有泌液的植物的確可以吸引來更多不同種類的昆蟲，而這些昆蟲很多都可以幫助植物捕捉對它們有害的昆蟲。

類似試題：

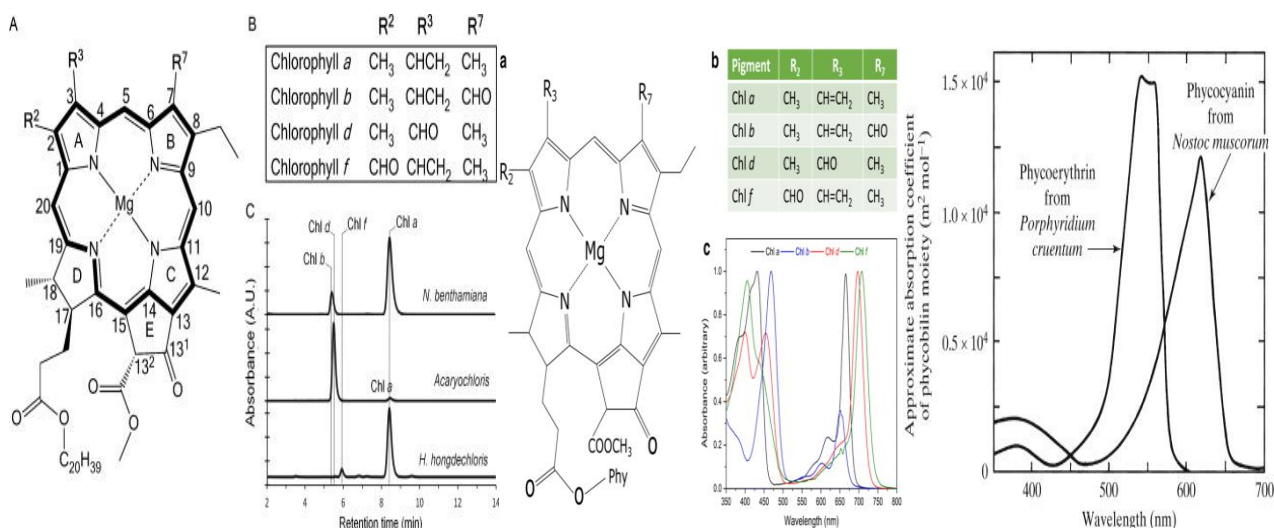
(第 20-21 題為題組)

20.下列有關於植物光色素分子的構造與功能之敘述，何者正確？(A)一些紅藻具有葉綠素 d，含有紫質(porphyrin)構造(B)葉綠素 d 的紫質核心部分之鎂被鈉取代，所以能吸收遠紅光提供光合作用的能量來源(C)一些具有葉綠素 f 的藻菌類，能比具葉綠素 d 者吸收更長波長的遠紅光而適應深海等幽暗環境(D)藻紅素是紅藻的主要吸光色素，具直鏈式的紫質構造(E)藻紅素取代葉綠素 a 的作用功能，成為紅藻的光反應中心色素分子

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)

解析：(B)葉綠素 d 的紫質核心部分仍是鎂。(E)藻紅素無法取代葉綠素 a 的作用功能，它只是紅藻的輔助色素分子。**藻紅素(phycoerythrin)**這是紅藻最主要的輔助色素，呈紅色，是水溶性的蛋白質。它的最大吸收光譜在 570 奈米的綠光波段，可以有效吸收穿透到深海的綠光。



類似試題：

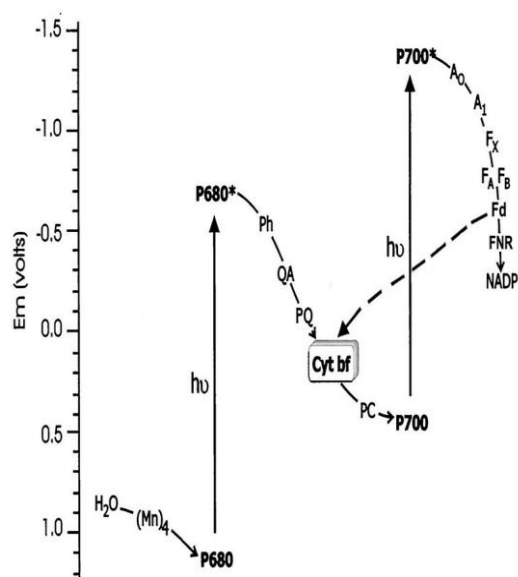
21.承上題，下列高等植物光色素分子的相關敘述，何者正確？(A)光系統 I(PSI)的色素供體可吸收波長 700 的光能而形成激發態，因此稱 PSI 色素供體為 P700(B)激發態的 P680 是強氧化劑(strong oxidant)，而激發態的 P700 是強還原劑(strong reductant)(C)基態 P680 的氧化還原電位勢為負值，激發態 P680 的氧化還原電位勢(redox potential)為正值(D)電子傳遞鏈 PQ 的氧化還原電位勢介於激發態 P680 與基態 P700 之間，因此有能力將電子由 PSII 傳遞至 PSI(E)電子傳遞鏈 PQ 若一直處於 PQH<sub>2</sub> 狀態，代表能量過多而將光捕抓系統 II(LHCII)與 PSII 分離

2026 生奧初試

答案：(A)(D)(E)

解析：(B)激發態的 P680 是強氧化劑(strong oxidant)，而激發態的 P700 也是強氧化劑。(C)基態 P680 的氧化還原電位勢為正值，激發態 P680 的氧化還原電位勢(redox potential)為負值。

在高光照狀況下，光反應的電子傳遞鏈趨於飽和，使還原態的質體醌(PQH<sub>2</sub>)累積，活化捕光複合體 II 激酶(LHCII protein kinase)。LHCII 激酶活化後便會去磷酸化 LHCII，使其離開光系統 II。捕光複合體 II 離開光系統 II 後，傳遞至光反應電子傳遞鏈的電子減少，PQH<sub>2</sub> 慢慢減少，減少到一定程度後便會活化 LHCII 磷酸酶(LHCII phosphatase)，讓捕光複合體 II 回來。



Redox couple	E'0 (V)
O <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> O	+ 0,82
P680 / P680 <sup>+</sup>	+ 0,9
P680* / P680	- 0,8
PQ (red/ox )	0
b <sub>6</sub> f (red/ox )	- 0,2 & + 0,2
P700 / P700 <sup>+</sup>	+ 0,4
P700* / P700	-1,3
Fd (red/ox )	- 0,42
NADP <sup>+</sup> / NADPH	- 0,32

類似試題：

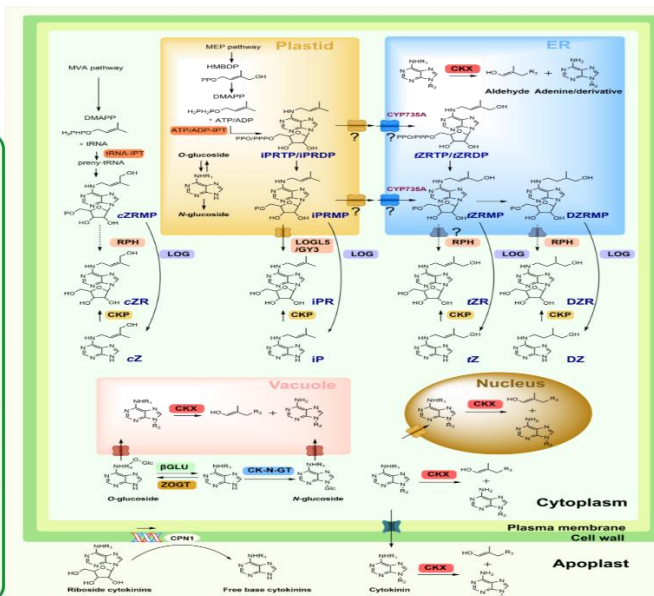
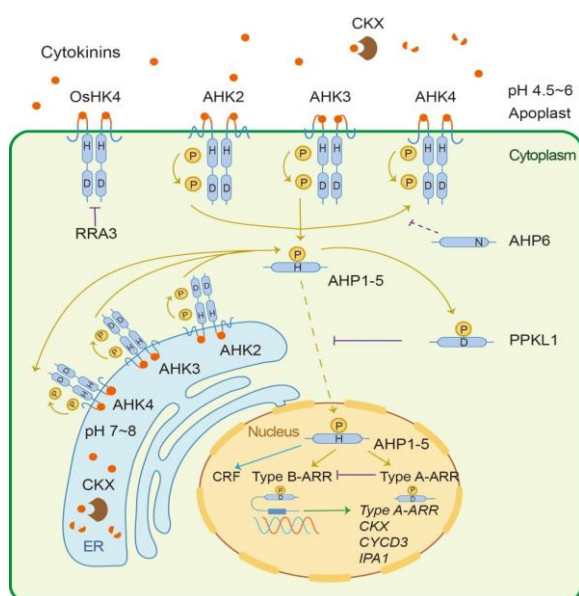
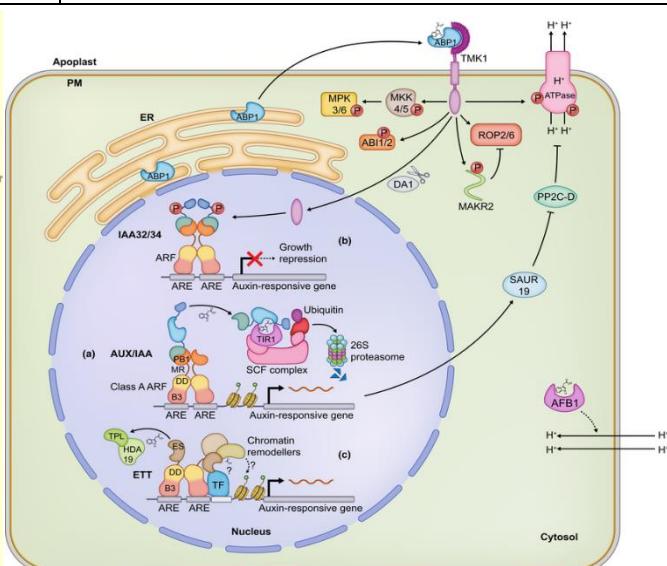
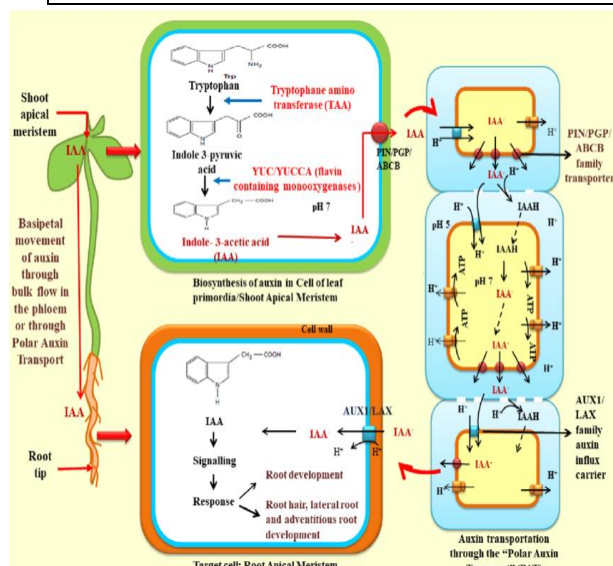
22.植物生長激素影響植物的生長與分化，下列有關生長素與細胞分裂素兩者的敘述，何者正確？(A)前者合成部位在莖頂，後者主要在葉片(B)前者是腺嘌呤(adenine)的衍生物，後者主要由色胺酸(tryptophan)的前驅物合成(C)前者功能之一為促進細胞延長，後者可控制細胞週期(D)前者透過細胞間的運輸蛋白質進行運輸，後者主要經由木質部進行根往莖的極性運送(E)前者可透過可溶性蛋白複合體的受體與生長素反應因子結合進行轉錄，後者藉由細胞膜的組氨酸蛋白激酶(Histidine protein kinases)為受體進行訊息傳遞

2026 生奧初試

答案：(C)(D)(E)

解析：

生長素	細胞分裂素
(A)植物頂端部位(如莖尖、根尖)、嫩葉、種子等頂端分生組織	主要在植物的根部合成，再經由木質部運輸至地上部
主要通過薄壁細胞，由頂端向基部運輸	主要通過木質部運輸
(B)色胺酸	腺嘌呤衍生物



類似試題：



(第 23-24 題為題組)

某生利用阿拉伯芥植物的野生型(wild type)、突變體 a,b,c(mutant a,b ,c)，以及雙突變體(double mutant)、三突變體(triple mutant)，在長日照(long days)與短日照(short days)的光照及春化作用(vernalization)條件下，進行簇生葉(rosette leaves)、莖生葉(cauline leaves)、總葉數(total leaf no.)等與開花時間有關性狀的調查，如下表所示(N.D.為未檢測)。已佑葉片數目與開始開花的時間成正相關，根據此表，回答問題第 23-24 題：

**Table I.** The flowering time of wild-type and single, double, and triple mutant combinations of a, b and c

Genotype	Long Days			Short Days		
	Rosette leaves	Cauline leaves	Total leaf no.	Rosette leaves	Caulineleaves	Total leaf no.
Wild type	5.6 ± 0.6	3.8 ± 0.7	9.4 ± 1.2	25.3 ± 4.4	9.4 ± 2.3	34.6 ± 6.1
Mutant a	13.4 ± 1.1	6.3 ± 1.3	19.7 ± 2.2	22.6 ± 2.2	8.3 ± 1.8	30.9 ± 3.5
Mutant b	23.4 ± 2.6	7.4 ± 1.3	30.8 ± 3.4	48.5 ± 4.3	10.0 ± 2.1	58.5 ± 5.3
Mutant c	—	—	15.5 ± 1.0	—	—	68.8 ± 7.5
Mutant ab	32.8 ± 1.8	14.3 ± 1.3	47.0 ± 2.6	44.0 ± 5.6	10.4 ± 1.0	54.4 ± 6.1
Mutant ac	—	—	67.9 ± 13.8 (70%)	—	—	89.0 ± 14.2 (50%)
Mutant bc	—	—	35.3 ± 3.0	—	—	91.0 ± 6.7 (50%)
Mutant abc	—	—	>90	—	—	>100
Mutant abc (*vernalization)	—	—	50.0 ± 7.6	—	—	N.D. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> N.D., Not determined.

23.下列有關突變體 a,b,c 的開花時間敘述，何者正確？(A)突變體 a 是晚開花(B)突變體 c 是早開花(C)基因 A, B 未參與開花時間的調控(D)基因 A, B 與 C 具有彼此遺傳調控關係，共同調控開花(E)突變體 a,b,c 代表同一基因，以調控開花

2026 生奧初試

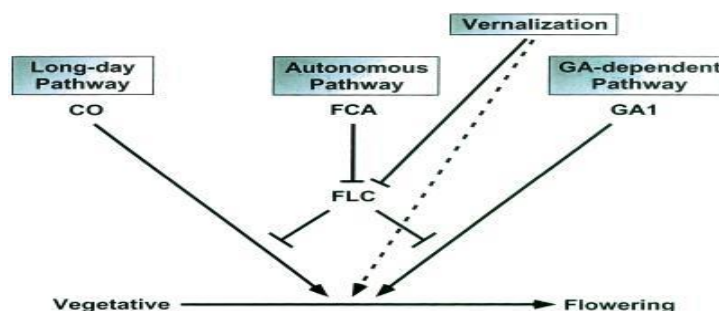
答案：(A)(D) or(D)

解析：The *co-2* (mutant a) affect the long-day, *fca-1* (mutant b) affect autonomous, and *gal-3* (mutant c) mutations affect GA-dependent floral promotion pathways. (E)位在三個基因。

此表來自下列文章：Analysis of Flowering Time Control in Arabidopsis by

### Comparison of Double and Triple Mutants

The *CO*, *FCA*, and *GAI* genes act in the long-day, autonomous, and GA flowering time pathways, respectively.



**Table I.** The flowering time of wild-type and single, double, and triple mutant combinations of *co-2*, *fca-1*, and *gal-3*

Genotype	Long Days			Short Days		
	Rosette leaves	Cauline leaves	Total leaf no.	Rosette leaves	Cauline leaves	Total leaf no.
<i>La-er</i>	5.6 ± 0.6	3.8 ± 0.7	9.4 ± 1.2	25.3 ± 4.4	9.4 ± 2.3	34.6 ± 6.1
<i>co-2</i>	13.4 ± 1.1	6.3 ± 1.3	19.7 ± 2.2	22.6 ± 2.2	8.3 ± 1.8	30.9 ± 3.5
<i>fca-1</i>	23.4 ± 2.6	7.4 ± 1.3	30.8 ± 3.4	48.5 ± 4.3	10.0 ± 2.1	58.5 ± 5.3
<i>gal-3</i>	–	–	15.5 ± 1.0	–	–	68.8 ± 7.5
<i>co-2 fca-1</i>	32.8 ± 1.8	14.3 ± 1.3	47.0 ± 2.6	44.0 ± 5.6	10.4 ± 1.0	54.4 ± 6.1
<i>co-2 gal-3</i>	–	–	67.9 ± 13.8 (70%)	–	–	89.0 ± 14.2 (50%)
<i>fca-1 gal-3</i>	–	–	35.3 ± 3.0	–	–	91.0 ± 6.7 (50%)
<i>co-2 fca-1 gal-3</i>	–	–	>90	–	–	>100
<i>co-2 fca-1 gal-3</i> ( <sup>+</sup> vernalization)	–	–	50.0 ± 7.6	–	–	N.D. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> N.D., Not determined.

類似試題：

24. 下列有阿拉伯芥野生型、突變體 **a,b,c** 的開花時間敘述，何者正確？**(A)**長日照、短日照處理未影響阿拉伯芥植物的開花時間**(B)**相較於野生型，春化作用會造成三突變體(突變體 **a,b,c**)提早開花**(C)**一段時間的低溫處理會造成野生型阿拉伯芥提早開花**(D)**阿拉伯芥植物屬於中性日照植物**(E)**長日照的處理有利於阿拉伯芥植物開花

2026 生奧初試

答案：(C)(E)

解析：(A)長日照、短日照處理會影響阿拉伯芥植物的開花時間。(B)相較於野生型，春化作用會造成三突變體(突變體 **a,b,c**)提早開花(D)阿拉伯芥植物屬於長日照植物。

Under both long and short days these triple mutant plants never flowered.

combining mutations affecting all three pathways does not prevent promotion of flowering by vernalization.

under long photoperiods the long-day pathway promoted flowering most effectively, whereas under short photoperiods the gibberellin pathway had the strongest effect. The autonomous pathway had a weak effect when acting alone under either photoperiod but appeared to play an important role in facilitating the promotion of flowering by the other two pathways.

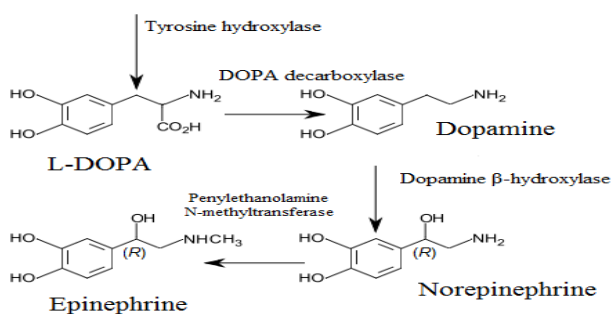
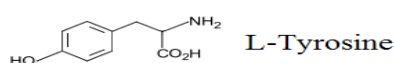
類似試題：

25.有六種激素，分別為：腎上腺素(epinephrine)、糖皮質素(glucocorticoid)、甲狀腺素(thyroid hormone)、雌激素(estrogen)、泌乳激素抑制激素(prolactin inhibiting hormone)、體抑素(somatostatin)。試仔細思考該六種激素的分類、作用機制和生理功能。並據以判別下方哪些是正確的敘述？(A)其中有三種是屬於胺類(amine)的激素(B)其中有三種激素，具有位在細胞質或細胞核內的受體(C)其中有三種以上的激素，具有位在細胞膜上的受體(D)其中有三種激素，具有提升血糖的功能(E)其中有三種以上的激素，具有提升血壓的功能

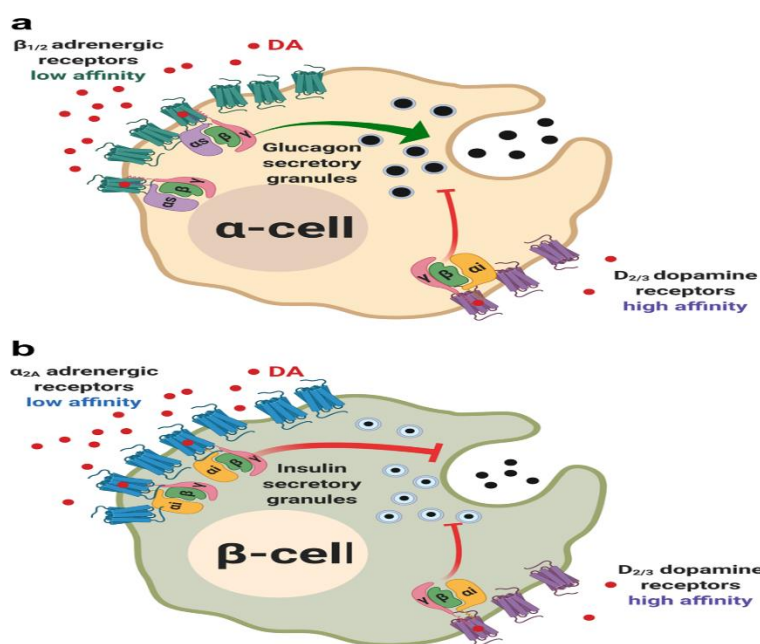
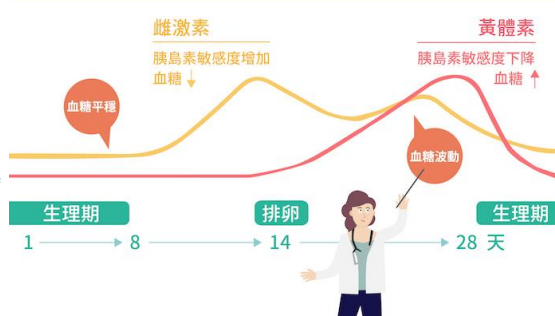
2026 生奧初試

答案：(A)(B)(C)(E)

解析：糖皮質素和雌激素為固醇類激素。體抑素為多肽類激素。胺類激素是由胺基酸(如酪胺酸、色胺酸)轉化而來的一類含氮激素，主要包括甲狀腺激素、腎上腺素、去甲基腎上腺素和褪黑激素和多巴胺。糖皮質素和雌激素和甲狀腺素受體位於細胞質或細胞核內。其餘三種其受體位於細胞膜上。腎上腺素(epinephrine)、糖皮質素(glucocorticoid)、甲狀腺素(thyroid hormone)具有提升血糖的功能。體抑素具有抑制生長素等作用。升血糖的激素有腎上腺素、糖皮質素、甲狀腺素、生長素、升糖素等。提升血壓的激素有腎上腺素、糖皮質素、甲狀腺素、醛固酮、血管張力素、抗利尿素等。多巴胺對血糖及血壓的作用機制不清楚。



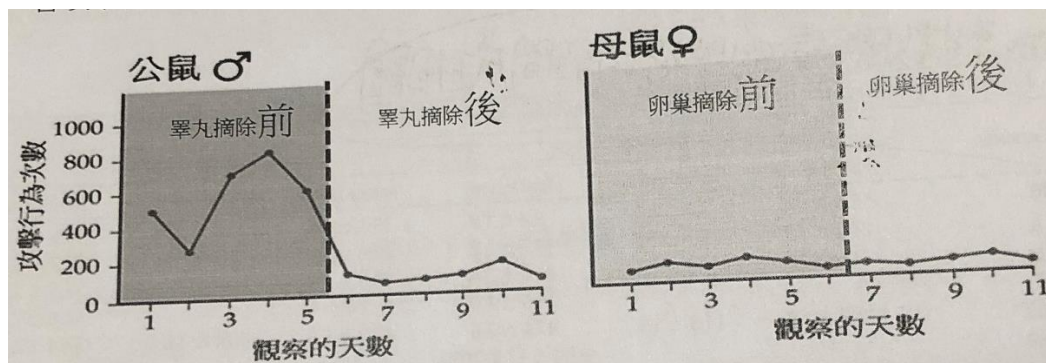
## 生理期血糖波動大？



類似試題：



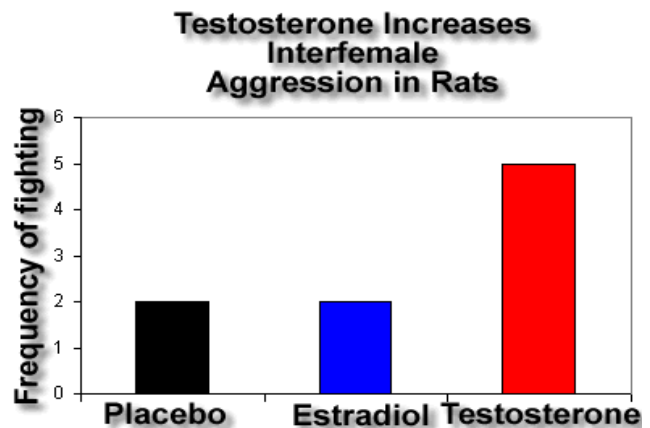
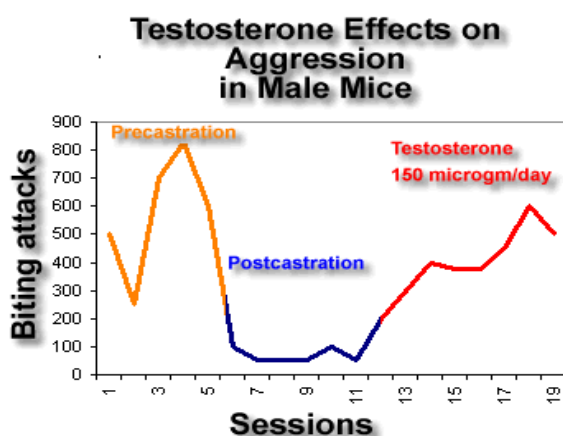
26. 社會攻擊行為(social aggression)較常見於雄性動物間，科學家認為與性腺激素有關。有兩個可能的作用機轉，分別為(1)公鼠具有較高濃度的睪固酮(testosterone)因而導致了社會攻擊行為。(2)母鼠具有較高濃度的雌激素(estrogen)，因而抑制了社會攻擊行為。科學家分別針對公鼠和母鼠施行了性腺摘除手術，並比較手術前後社會攻擊行為的次數。實驗結果整理如下圖。試根據「實驗設計的原理」和「實驗結果」，判別下列哪些是正確的敘述或推論？(A)社會攻擊行為同時受到了睪固酮與雌激素的調控(B)社會攻擊行為只受到睪固酮的調控，與雌激素無關(C)社會攻擊行為只受到雌激素的調控，與睪固酮無關(D)針對手術後的公鼠注射睪固酮，讓其恢復至手術前的濃度，可以恢復社會攻擊行為的次數(E)針對手術後的母鼠注射雌激素，讓其恢復至手術前的濃度，不會明顯的影響社會攻擊行為的次數



2026 生奧初試

答案：(D)(E)

解析：(A) (C)社會攻擊行為可能主要與睪固酮濃度有關。(B)社會攻擊行為只受到睪固酮的調控，雌激素可能會降低攻擊行為。依據圖來說，選(D)(E)是較合理的答案。



類似試題：

27. 下列哪些屬於正回饋(positive feedback)的生理反應？(A)分娩時子宮平滑肌的收縮(B)失血所引發的心跳速率減少(C)嬰兒吸吮母親乳頭促進乳汁的泌出(D)女性排卵前濾泡刺激素(FSH)的分泌增加(E)動作電位(action potential)中的去極化(depolarization)階段

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)(E)

解析：(B)失血所引發的心跳速率減少不是正回饋例子。

1. 分娩時的催產素(生產時當子宮肌收縮,使嬰兒的頭穿過子宮頸時,子宮頸的擴張導致子宮肌收縮越強直到嬰兒產下為止)。2. 血液凝固(當血管上產生傷口時,凝血因子過度活化凝血機制造成血塊將傷口封住)。3. 哺乳。4. 快速正回饋路徑：去極化的刺激→達到閾刺激強度打開電壓型鈉離子通道→鈉離子通透性增加,鈉離子匯入細胞→匯入細胞的鈉離子讓細胞更加去極化→刺激更多電壓型鈉離子通道開啟→正回饋循環繼續。結束循環：直到鈉離子通道不活化路徑才會關閉。5. 在排卵前,成熟的卵泡會分泌大量雌激素,高濃度的雌激素對腦下垂體產生正回饋作用,刺激腦下垂體大量分泌黃體生成素(LH),這股 LH 飆升(LH surge)是引發卵泡破裂、釋放卵子(排卵)的關鍵。

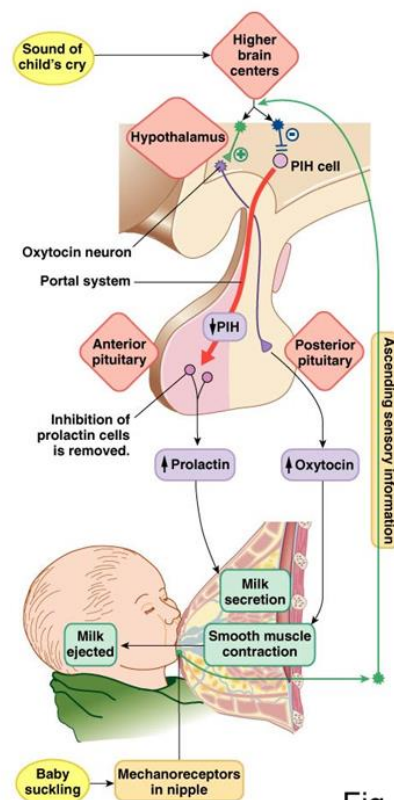
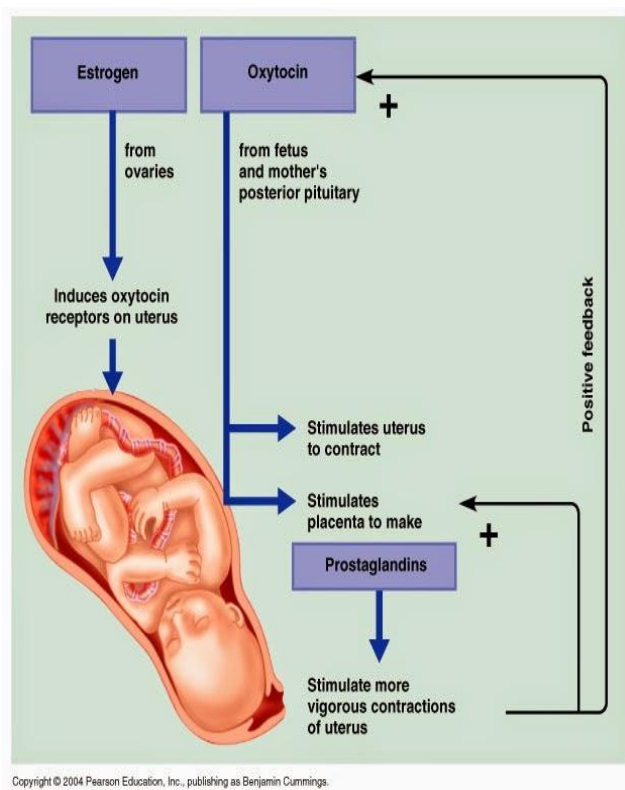


Fig. 26-23

Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

類似試題：

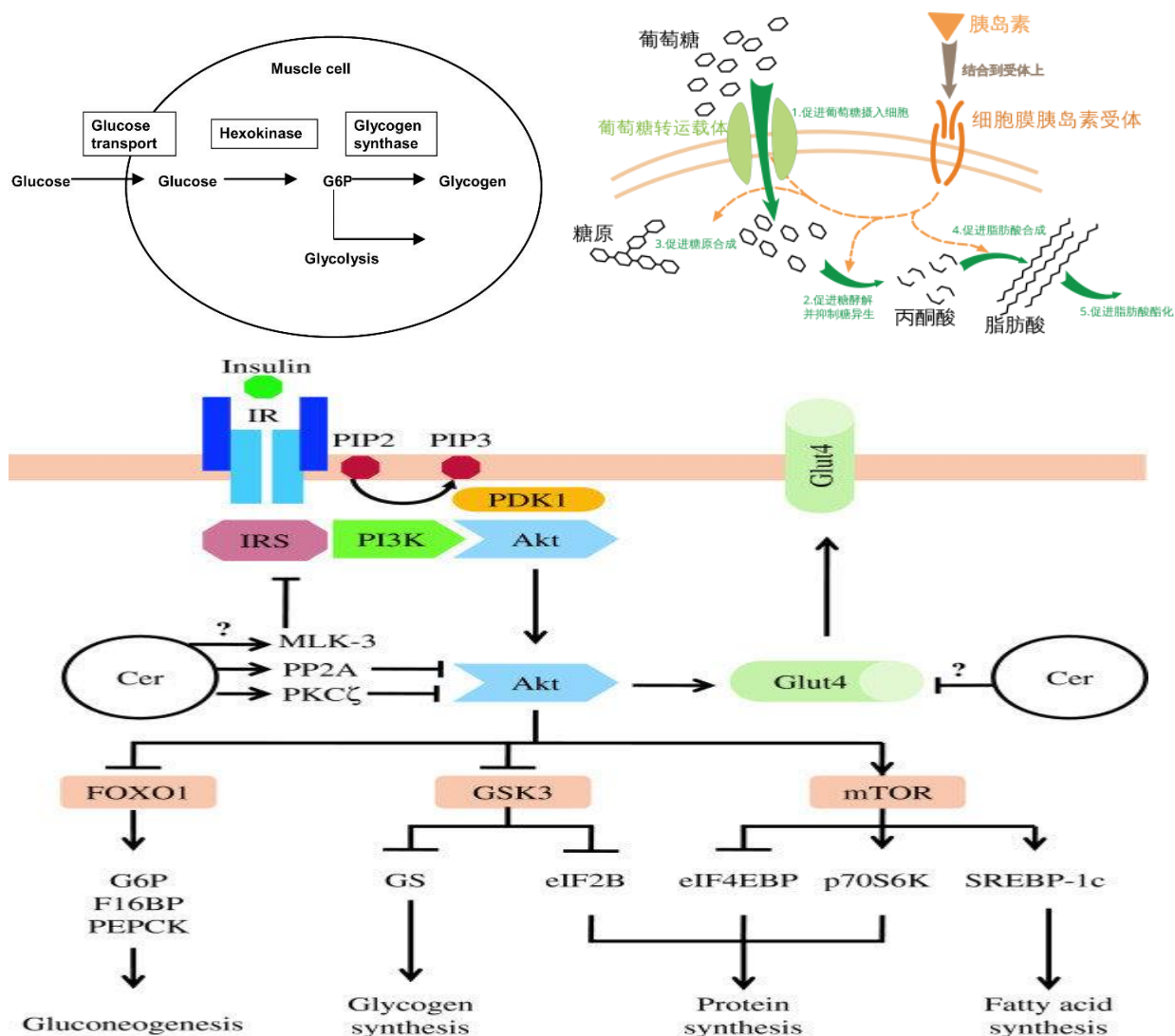
28. 胰島素(insulin)是一種由胰臟中的胰島β細胞分泌的激素，主要功能是調節人體的血糖濃度，在人體代謝過程中扮演相當重要的角色。胰島素可幫助細胞吸收葡萄糖以用作細胞運作的能量或儲存為肝醣，並抑制肝臟釋放葡萄糖到血液中。胰島素也可促進骨骼肌對葡萄糖吸收與利用，請問當胰島素與骨骼肌細胞膜上的受體結合後會導致以下何者結果？(A)活化(activate)肝醣磷酸化酶(glycogen phosphorylase)(B)活化(activate)肝醣合成酶(glycogen synthase)(C)抑制脂蛋白脂肪酶(lipoprotein lipase)(D)抑制葡萄糖進入細胞(E)活化(activate)蛋白質分解(catabolism)

2026 生奧初試

答案：(B)

解析：(A)抑制肝醣磷酸化酶(glycogen phosphorylase)。(C)促進脂肪細胞中脂蛋白脂肪酶(lipoprotein lipase)活性。(D)促進葡萄糖進入細胞。(E)抑制蛋白質分解。

胰島素在骨骼肌中透過活化細胞膜上的葡萄糖轉運蛋白(GLUT4)，促使葡萄糖進入細胞，隨後藉由一連串的酵素反應，直接「活化肝醣合成酶 (glycogen synthase)」，並抑制分解酶的活性，將葡萄糖轉化為肝醣儲存，實現儲能並降低血糖的作用。



類似試題：



【2001 生奧初試：(A)(B)(D)】

30.下列有關骨骼肌的敘述何者正確？(A)鈣離子儲存在肌質網(sarcoplasmic reticulum)，這是啟動橫橋週期(cross bridge cycle)的主要來源(B)橫小管(transverse tubules)形成標示每個肌節末端的 Z 線(C)橫小管可使動作電位向骨骼肌細胞的中心深處傳播(D)由於骨骼肌收縮時需要大量能量，所以骨骼肌具有多個細胞核且橫小管在骨骼肌中特化為可製造並儲存 ATP(E)橫小管上具有豐富的  $\text{Ca}^{2+}$ -ATP 酶，可將  $\text{Ca}^{2+}$  泵回肌質網中

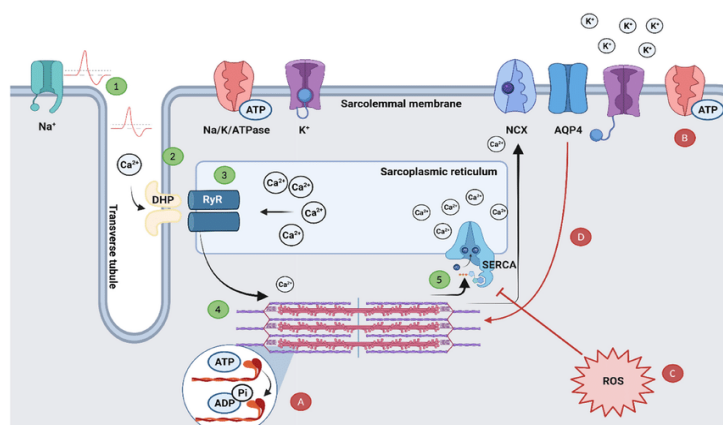
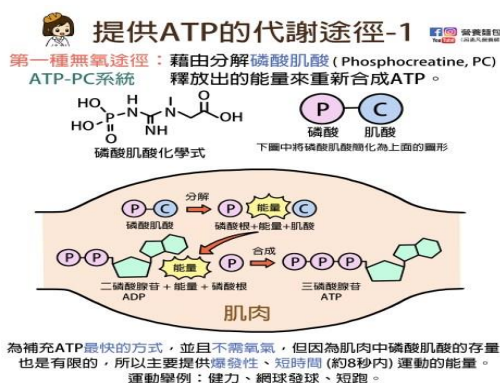
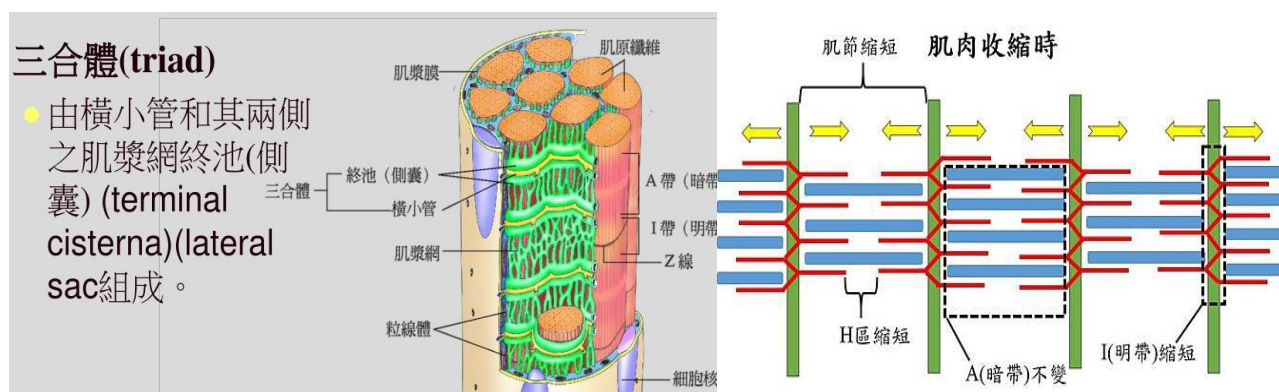
2026 生奧初試

答案：(A)(C)

解析：(D)由於骨骼肌收縮時需要大量能量，ATP 貯存在磷酸肌酸中。(E)肌質網上具有酶，可將  $\text{Ca}^{2+}$  泵回肌質網中。

肌漿網 Sarcoplasmic reticulum (SR)：專責儲存與釋放鈣離子。終池 Terminal cisternae：SR 的擴張部位，與 T 小管形成三聯體 (triad)。橫小管 Transverse tubules (T-tubules)：將電訊號傳入纖維內部，引發 SR 釋放  $\text{Ca}^{2+}$ 。肌膜沿肌纖維軸向下陷內凹形成橫小管。這些內凹的肌膜上有大量 L 形鈣離子通道。

神經遞質乙醯膽鹼來自支配該纖維的運動神經元。當帶正電的鈉離子( $\text{Na}^+$ )進入時，纖維的局部膜將去極化，觸發一個動作電位，該動作電位會擴散到膜的其餘部分，包括 T 小管，使之去極化。這會觸發肌漿網中儲存的鈣離子( $\text{Ca}^{2+}$ )的釋放。肌肉收縮後通常會停止，這會使肌纖維膜和 T 小管重新極化，並關閉肌漿網中的電壓門控鈣通道。然後  $\text{Ca}^{2+}$  離子被泵回肌漿網。



類似試題：

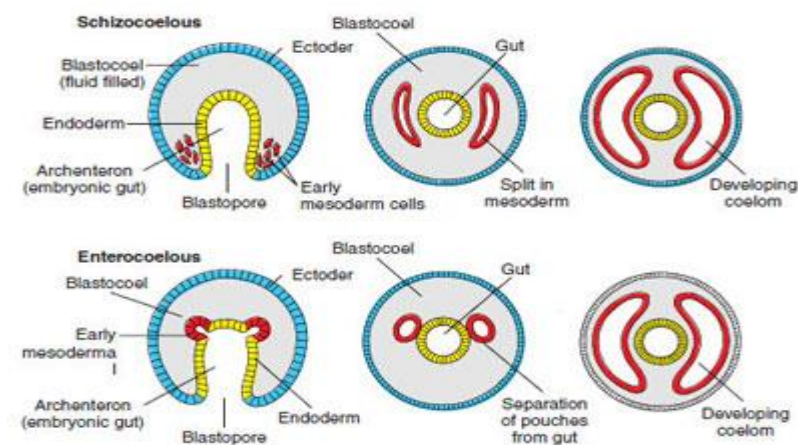
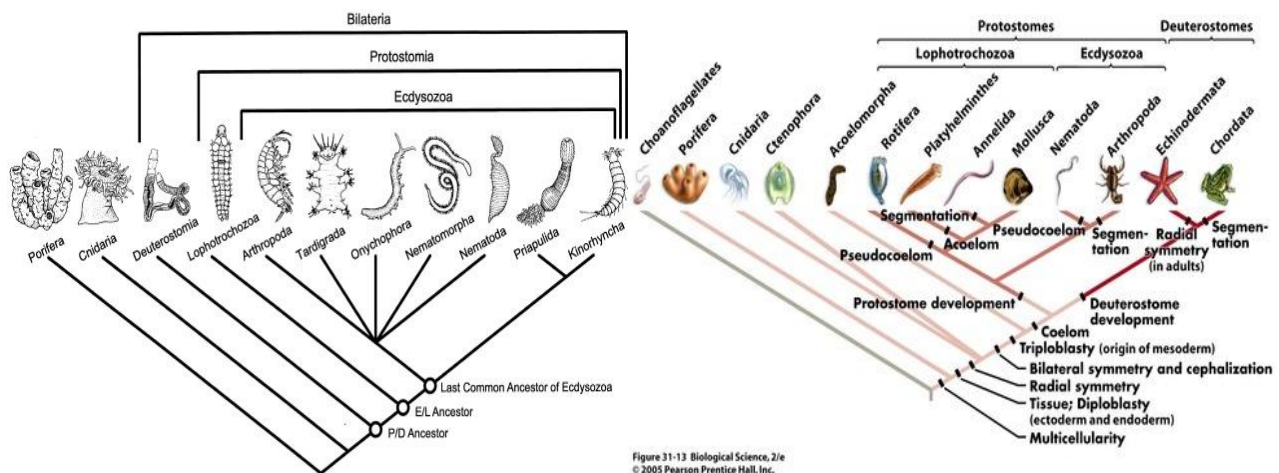
31. 下列關於「蛻皮動物類群(ecdysozoa)」的敘述，何者正確？(A)蛻皮動物的共同特徵是具有外骨骼和體分節，並需透過蛻皮(ecdysis)才能生長(B)節肢動物(Arthropoda)與緩步動物(Tardigrada)同屬蛻皮動物(C)蛻皮動物類群的體腔(coelom)形成方式是裂體腔形成(schizocoelous)，意指由中胚層細胞進行細胞分裂在組織團中間形成空腔(D)蛻皮動物皆具有真體腔，例如節肢動物與環節動物(E)蛻皮動物在分子系統發育分析中被驗證為一個單系群，與冠輪動物類群(Lophotrochozoa)並列為兩大主要無脊椎動物類群

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(E)

解析：(A)泛節肢動物的共同特徵是具有分節的身體，有些蛻皮動物不具有此特徵。(D)環節動物不屬於蛻皮動物。

蛻皮動物是原口動物的一大類群，主要根據是 18S 核糖體 RNA。因為本類群包括所有會在生長過程中蛻去幾丁質表皮動物。**蛻皮動物最顯著的共同特徵是一個三層的表皮，由有機物組成，能夠隨著動物生長週期性蛻掉。**蛻皮動物缺乏運動纖毛，產生變形蟲樣精子，其胚胎不像其他原口動物一樣螺旋卵裂。蛻皮動物的一些分支還有其它一些共同特徵，比如緩步動物和線蟲動物都有一個三輻射對稱的咽(pharynx)。蛻皮動物包括如下：**節肢動物門、有爪動物門、緩步動物門、動吻動物門、鯁曳動物門、鎧甲動物門、線蟲動物門和線形動物門。**泛節肢動物的共同特徵是具有分節的身體，原來以為由環節動物演變而來，而與其一起組成分節動物(Articulata)。然而它們並不具有太多的共同特徵，現在看來他們分別演化出了分節的特點。



類似試題：

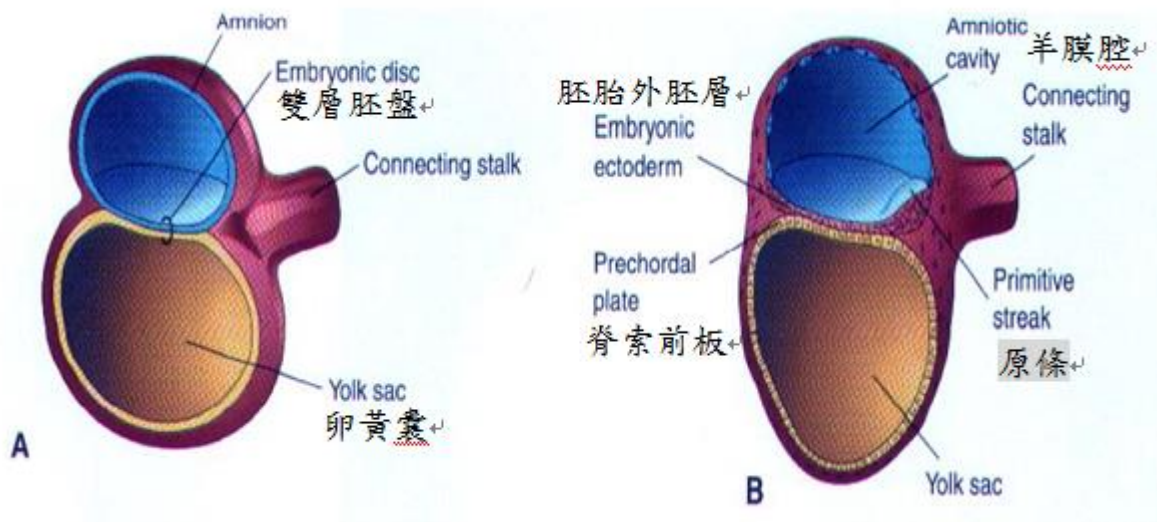


32.原腸胚形成(gastrulation)是動物發育的關鍵階段，會發育為外胚層(ectoderm)、中胚層(mesoderm)和內胚層(endoderm)3種胚層，下列描述何者是正確的？(A)在原口動物(protozoome)和後口動物(deuterostome)中，原腸胚的形成方式都相同(B)在爬行類、鳥類和哺乳動物的發育中，原腸胚形成與原條(primitive streak)的出現密切相關。它出現在胚胎的後(尾端)，並且是細胞遷移和分化的起點，為胚胎發育決定了頭部和尾部的方向性(C)中胚層是位於外胚層和內胚層之間的一個胚層，它會分化出骨骼、肌肉、真皮等組織(D)外胚層位於原腸胚的最外側，脊髓、腦部等神經系統組織主要由外胚層發育而來(E)內胚層是原腸胚的最內層，心臟、血管與血液系統主要由內胚層發育而來

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(D)

解析：(A)原口動物和後口動物的關鍵區別在於原腸胚形成時，原口(胚孔)發育的部位：原口動物(如螺旋動物、蛻皮動物)的原口最終發育為口，後口動物(如棘皮動物、脊索動物)的胚孔則發育為肛門，而另一端才形成口。原腸胚的形成過程(原腸形成)涉及細胞移動和重組，但最終開口命運不同，原口動物多為螺旋卵裂，後口動物多為輻射卵裂。(E)內胚層確實是原腸胚最內層，主要發育為消化道、呼吸道、肝臟、胰臟等器官，心臟、血管與血液系統(即循環系統)則主要由中胚層發育而來，中胚層也形成骨骼、肌肉等。



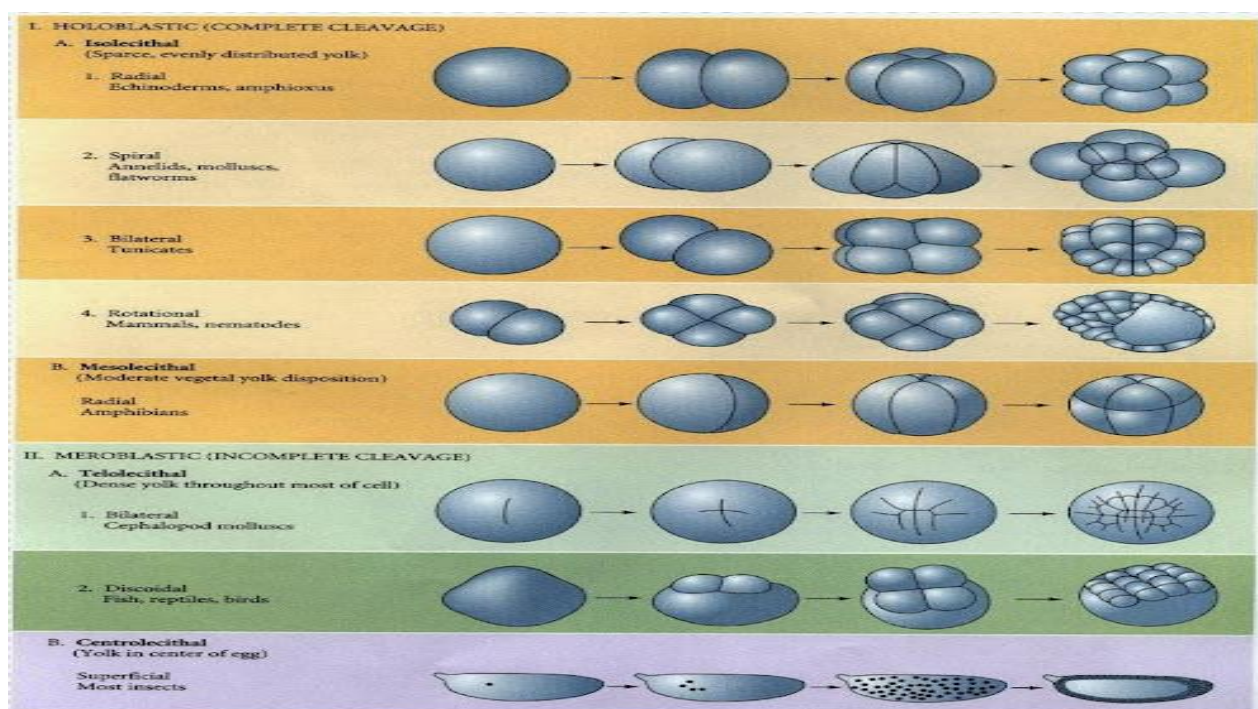
類似試題：

33. 雞胚胎和人類胚胎的發育過程雖然分別為卵生和胎生，但在發育過程中仍有許多共通點。下列關於兩者發育的比較，何者是正確的？(A)兩者胚胎在早期發育時，都會經歷細胞數快速增加，單個細胞體積逐漸縮小而胚胎總體積基本不變的「卵裂」階段(B)雞受精卵的卵裂為不完全卵裂(meroblastic cleavage)，而人類受精卵的卵裂是完全卵裂(holoblastic cleavage)(C)雞胚胎和人類胚胎在發育過程中，都會形成卵黃囊、羊膜、尿囊和絨毛膜這四種胚外膜，而它們的功能及發育程度都相同(D)人類胚胎的營養來自母體胎盤，而雞胚胎的營養則來自卵黃囊(E)雞胚胎在發育後期尿囊和絨毛膜會融合形成絨毛尿囊膜(chorioallantoic membrane)，其功能極其複雜，不僅作為胚胎的呼吸器官，也負責從蛋殼中吸收鈣質胚胎骨骼發育，並參與水、電解質和廢物(如尿酸)的排除或再吸收；人類胚胎的絨毛膜和卵黃囊則共同構成胎盤的一部分，直接連接胎兒與母體，達到氣體交換、營養運輸和廢物排泄等功能

2026 生奧初試

答案：(A)(B)(D)

解析：(C)雞胚和人類的胚外膜都包含羊膜(Amnion)、卵黃囊(Yolk sac)、絨毛膜(Chorion)和尿囊(Allantois)這四層(在人類中，卵黃囊和尿囊會與絨毛膜結合形成胎盤的主要部分)，它們都提供營養、氣體交換、廢物處理及保護作用，是高等陸生動物適應陸地繁殖的關鍵，但功能側重和發育形態在雞胚(鳥類)和人類(哺乳類)之間有所差異，例如雞胚的卵黃囊非常發達，提供主要營養；而人類則由母體提供營養，卵黃囊退化，主要由胎盤(絨毛膜與子宮內膜結合)負責。(E)在鳥類，尿囊沿臍帶伸入胚外體腔，其盲端迅速膨大，接觸到絨毛膜，兩者結合成為尿囊絨毛膜。以後尿囊更加擴大，幾乎全部佔據外體腔，並包圍羊膜囊和卵黃囊。尿囊絨毛膜上微血管密佈，是胚胎的臨時呼吸器官。人類胎盤是母體與胎兒間進行物質交換的器官，是胚胎與母體組織的結合體，由羊膜、葉狀絨毛膜和底蜕膜(子宮內膜)構成。胎盤功能包括氣體交換、營養物質供應、排除胎兒代謝產物、防禦功能以及合成功能等。



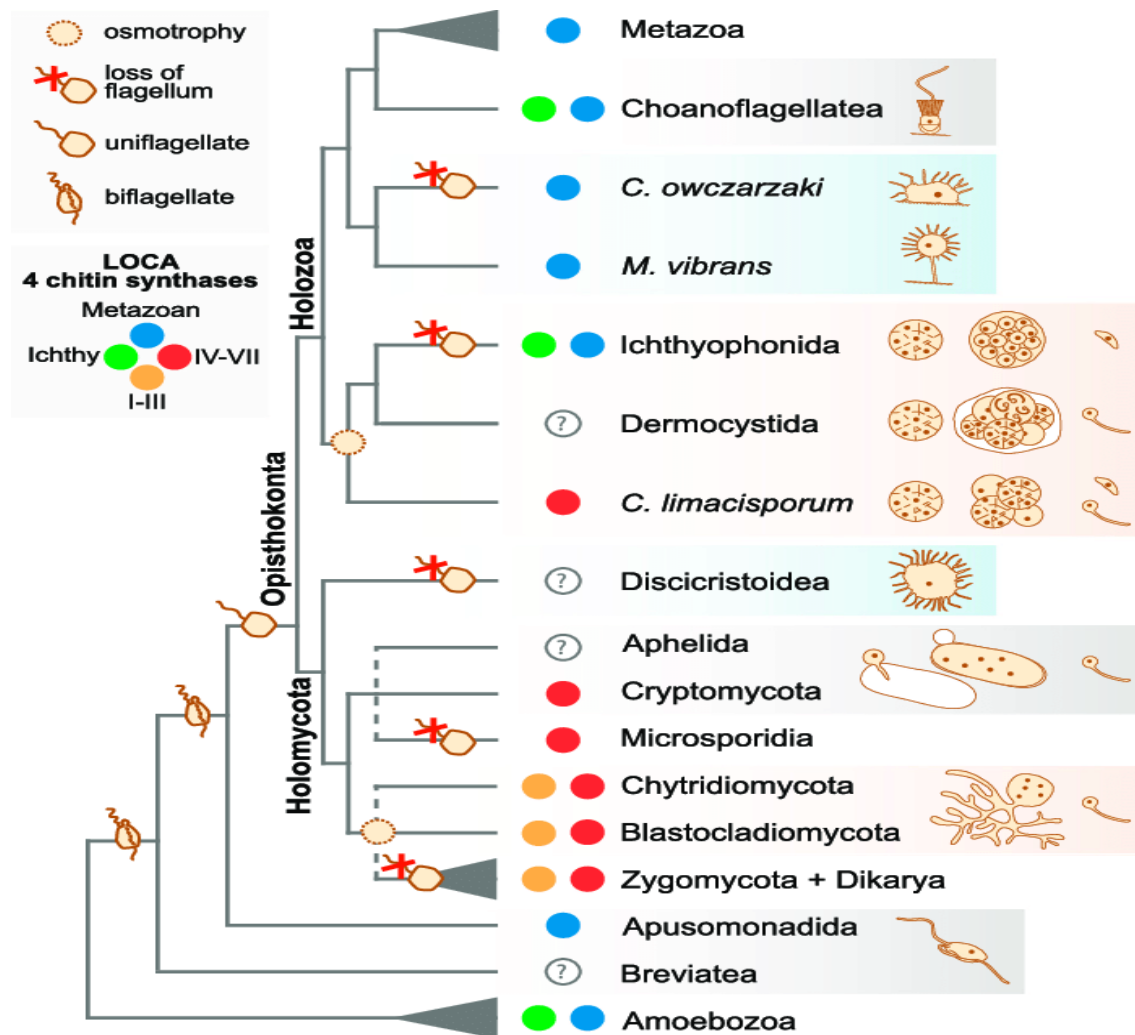
類似試題：

34.以下何者形態特徵可支持在所有真核生物之中，動物與真菌具有較接近的演化關係？(A)具有單一的後鞭毛讓細胞得以運動(B)細胞膜具有幾丁質(C)粒線體表面光滑(D)可透過細胞融合產生多核細胞(E)皆具有從單細胞至多細胞的發育轉變

2026 生奧初試

答案：(A)

解析：基於 DNA 的分析顯示，真菌在演化上與動物的關係比與植物的關係更接近，它們同屬於一個大的演化支「後鞭毛生物」(Opisthokonta)，共同的特徵包括鞭毛細胞(如動物精子和壺菌)和細胞壁成分的相似性(如幾丁質)，真菌是異營生物，靠分解有機物獲取營養，這與動物的攝食/吸收方式類似，與植物的自養方式不同。



類似試題：

34.在所有的真核生物中，動物總界(Holozoa)與菌物總界(Holomycota)被認為在演化上是比較接近的類群，兩者同屬後鞭毛生物(Opisthokonta)根據這個演化假說，請判斷以下陳述何者正確？(A)動物總界與菌物總界的共祖具有單鞭毛(uniflagellate)(B)雙鞭毛(biflagellate)狀態失去的次數至少有 9 次(C)單鞭毛狀態我失去的次數有 5 次(D)由於領鞭毛蟲(Choanoflagellatea)與動物(Metazoa)都具備動物幾丁質合成酶(metazoan chitin synthases)，所以牠們是在演化上最近的生物(E)IV—VII 型幾丁質合成酶是菌物總界的共同衍徵

【2024 生奧初試，答案：(A)(C)】



35.在生殖隔離(reproductive isolation)的各種機制中，何種機制在同域種化(sympatric speciation)的過程中會扮演比機械性隔離(mechanical isolation mechanism)更強烈的合子形成前(prezygotic)隔離機制？(A)時間隔離機制(temporal isolation mechanism)(B)行為隔離機制(behavioral isolation mechanism)(C)雜交後代發育失敗(D)胚胎發育失敗(E)受精失敗

2026 生奧初試

答案：(A)(B)

解析：五種主要的合子前隔離機制：1.棲息地隔離(Habitat Isolation)：不同物種生活在不同棲息地，或即使在同一區域，也因偏好不同而很少相遇，例如不同種類的魚生活在不同水深。2.時間隔離(Temporal Isolation)：物種在一天中或一年中的活動時間不同，導致無法交配，例如不同季節或夜間活動的物種。3.行為隔離(Behavioral Isolation)：求偶行為、鳴叫、舞蹈、費洛蒙等特定行為不同，使異性無法互相辨識為同種配偶。4.構造隔離(Mechanical Isolation)：生殖器官（或植物的花器）結構不匹配，導致物理上無法交配或授粉。5.配子隔離(Gametic Isolation)：精子與卵子在體外相遇，但因化學不相容，無法結合受精（如受精膜上的蛋白不匹配）。



表 2 被子植物同域种间生殖隔离的常见机制

Table 2 The common reproductive isolation mechanism of angiosperms sympatric species

隔离机制 Isolation mechanism	相关物种 Associated species
花期隔离 Anthesis isolation	麻花苳, 管花秦苳 <i>Gentiana straminea</i> , <i>G. siphonantha</i>
专化传粉者 Specialist pollinator	<i>Ophrys insectifera</i> , <i>O. aymoninii</i>
忠实性传粉者 Faithful pollinator	舌瓣鼠尾草, 南丹参 <i>Salvia liguliloba</i> , <i>S. bowleyana</i>
花粉竞争 Pollen competition	<i>Opuntia elata</i> , <i>O. retrorsa</i>
自交 Selfing	<i>Collinsia linearis</i> , <i>C. rattanii</i>

類似試題：

36.以下何種群體的動物在其由水中至登陸(terrestrialization)的演化歷程中伴隨著呼吸系統的改變？(A)四足類(Tetrapoda)(B)陸蟹(C)環節動物門寡毛綱(Oligochaeta)(D)泛甲殼類(Pancrustacea)(E)蛛形綱(Arachnida)

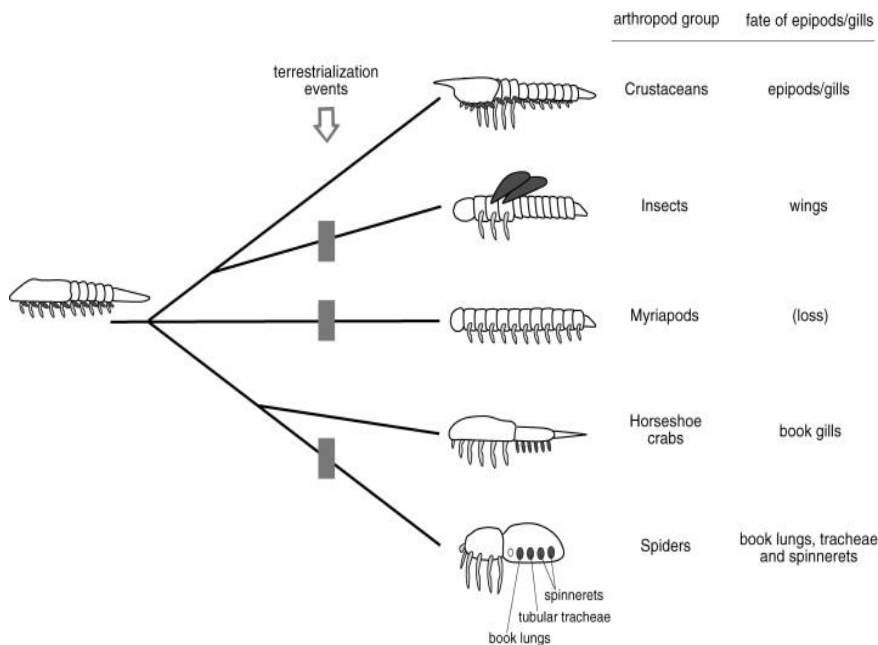
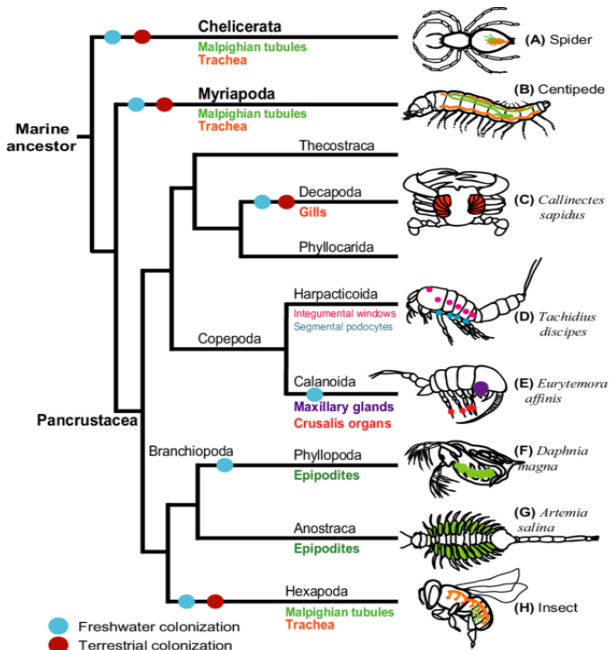
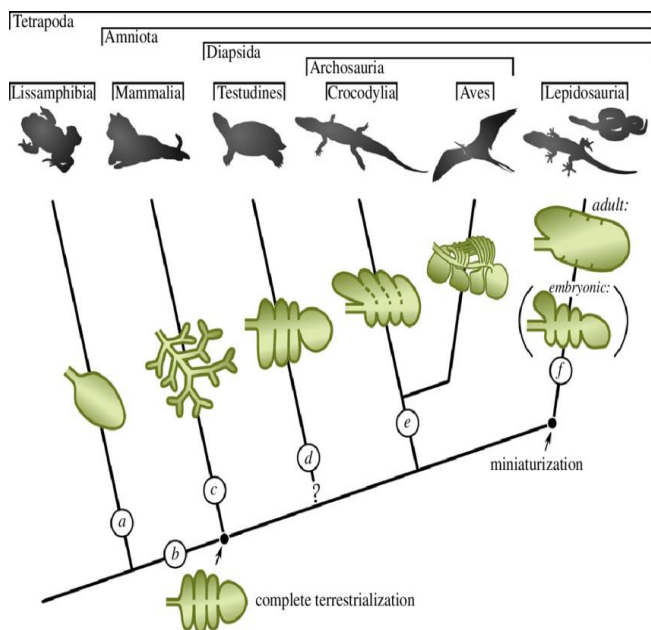
2026 生奧初試

答案：(A)(B)(D)(E)

解析：(C)寡毛綱缺乏專門的呼吸器官，例如蚯蚓利用皮膚呼吸。

(A)四足類由鰓演化至用肺。

(B)(D)(E)



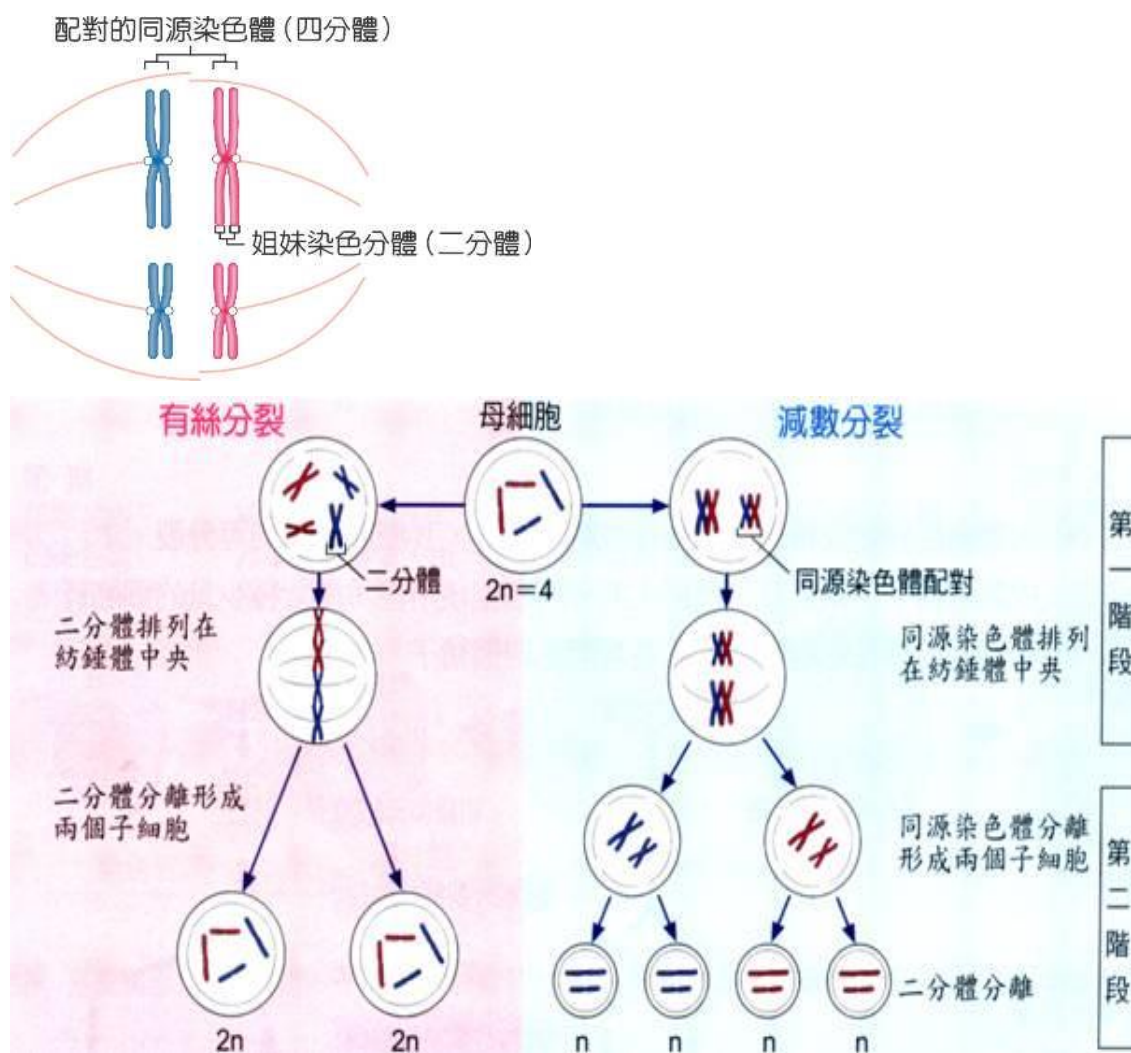
類似試題：

37. 下列有關同源染色體(homologous chromosomes)的敘述，何者正確？(A)一細胞中二條同源染色體的 DNA 序列完全相同(B)人類的 X 染色體和 Y 染色體是同源染色體(C)同源染色體間的聯會(synapsis)從減數分裂 I 的前期(prophase I)開始直到中期(metaphase I)結束時才消失(D)同源染色體在細胞間期(interphase)時便處於配對狀態(E)對有絲分裂中期的細胞進行核型分析(karyotyping)可用來研究同源染色體形態

2026 生奧初試

答案：(B)(E)

解析：(A)一細胞中二條同源染色體的 DNA 序列不會完全相同，因為一條來自父方，而另一條來自母方。(C)同源染色體間的聯會(synapsis)從減數分裂 I 的前期(prophase I)開始直到細胞質分裂結束時才消失。(D)同源染色體在前期時開始配對狀態。



類似試題：

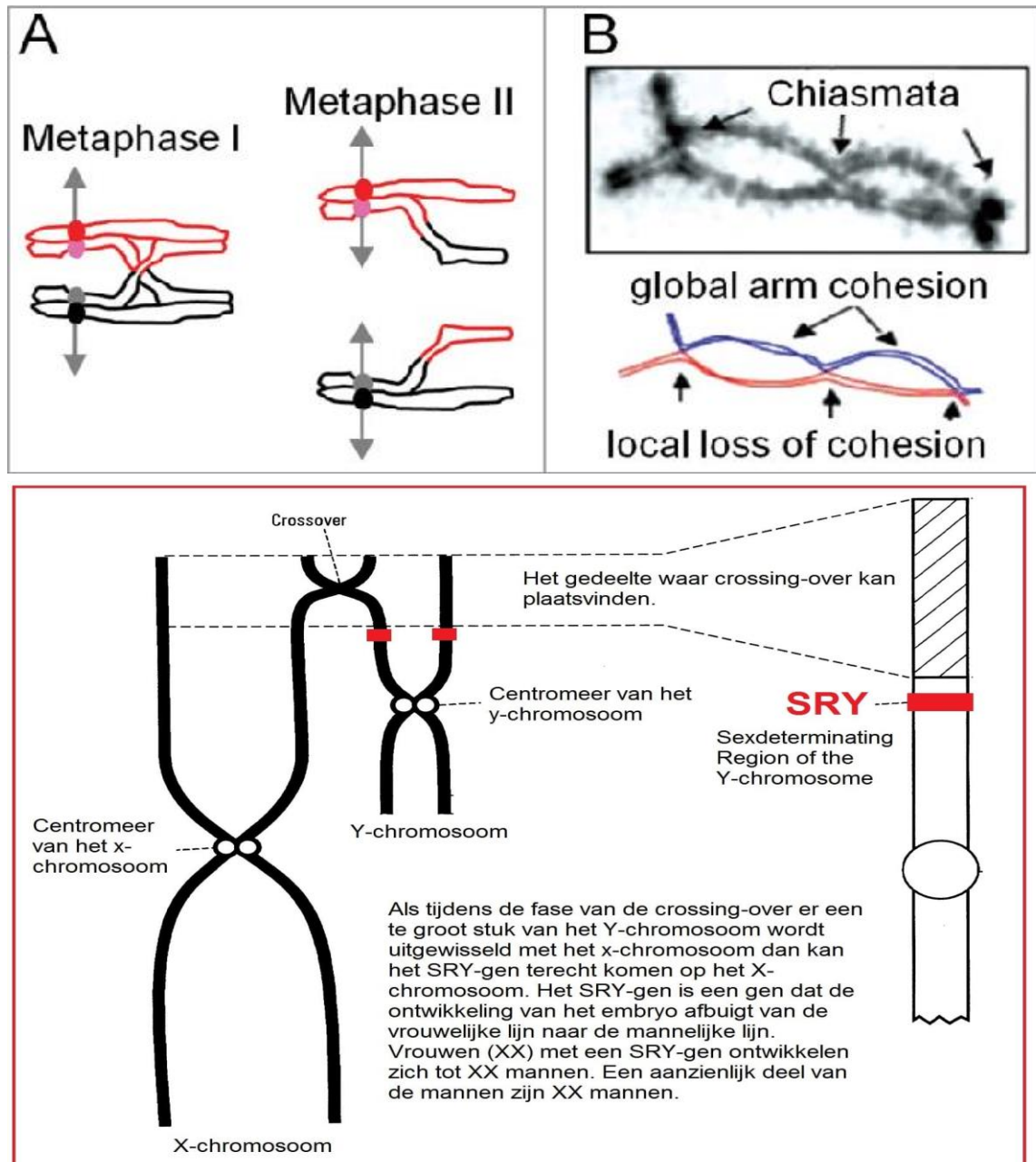


38.下列有關染色體互換(crossover)的敘述，何者正確？(A)同源染色體互換會導致連鎖基因間的重組(recombination)(B)染色體互換只在細胞進行減數分裂時發生(C)人類的 X 染色體和 Y 染色體之間若發生互換會使配子的染色體不正常(D)減數分裂時只有少數細胞會發生染色體互換，所以子代的親本型佔比較多(E)顯微鏡下觀察到的染色體交叉(chiasma)是染色體互換的結果

2026 生奧初試

答案：(A)(E) or (A)(B)(E)

解析：(C)人類的 X 染色體和 Y 染色體之間也能發生互換。(D)減數分裂時只有少數細胞會發生染色體互換，但非同源染色體可自由組合所以子代的親本型佔比仍能較少。



類似試題：

39.研究者觀察某蛋白在細胞中的分佈情況，僅以西方墨點法(Western blotting)偵測細胞裂解液的總蛋白可能導致資訊不足。若要獲得更完整資訊，可以採用下列哪些實驗方法？(A)免疫螢光染色(immunofluorescence, IF)(B)定量 PCR(qPCR)(C)酵素結合免疫吸附分析法(enzyme-linked immunosorbent assay; ELISA)(D)細胞成分分離(cell fractionation)(E)流式細胞分析技術(flow cytometry)

2026 生奧初試

答案：(A)(D)

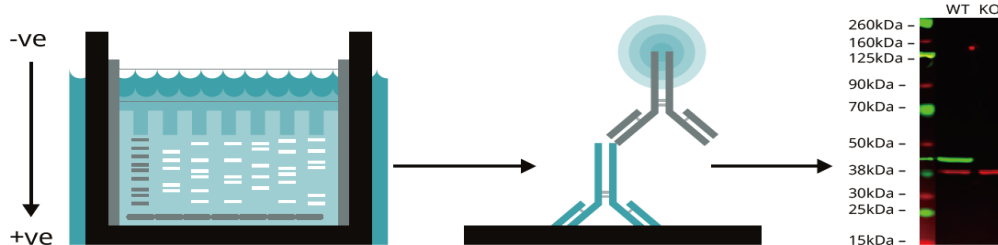
解析：(A)免疫螢光技術與墨點法結合，以實現更高靈敏度、更精準的蛋白質定性定量分析，例如用於細胞內定位或多重標記，透過螢光信號而非傳統顯影劑來觀察目標蛋白在膜上的位置，進一步確認其大小與細胞內分布。(B)定量 PCR(qPCR)主要是快速增加核酸樣本量。(C)ELISA 是一種常用的分子生物學檢測技術，利用抗原-抗體專一性結合的原理，結合酵素標記和顏色反應，來檢測和定量生物樣本(如血液、體液)中特定的蛋白質、抗體、激素等目標分子。(D)墨點法結合「細胞成分分離」通常指在進行蛋白質分析前，先將細胞裂解並分離出特定細胞器或細胞質、核質等成分（如用差速離心），再將這些分離出的蛋白質樣品進行電泳 (SDS-PAGE) 和轉漬 (blotting) 檢測目標蛋白的表現量或定性，以了解蛋白在細胞不同部位的功能或調控變化。這強化了西方墨點法的解析力，能更精準定位蛋白質的亞細胞位置流。(E)流式細胞分析技術能快速分析懸浮液中的單一細胞，測量其大小、內部複雜度(散射光)與表面/內部特徵(螢光)等物理化學特性，通過螢光抗體標記特定細胞蛋白，實現高通量細胞分群、鑑定與定量，廣泛應用於免疫學、癌症研究、疾病診斷(如愛滋病、白血病)及藥物篩選等領域。

西方墨點法實驗流程主要包含樣本製備、電泳分離、轉漬、阻斷、抗體反應與訊號偵測。

## 西方墨點法 (Western Blot)

西方墨點法為檢測蛋白質方法的一種，透過電泳分離和抗體結合，定量檢體中的蛋白質。可針對相關蛋白對於細胞生理作用的機制探討，是目前常見的實驗技術之一。

1. 利用膠體電泳使蛋白依照大小分離
2. 將蛋白轉移至膜上
3. 將利用一級/次級抗體對於膜上蛋白進行免疫染色
4. 使用冷光或是螢光的顯色方式對目標蛋白質進行偵測



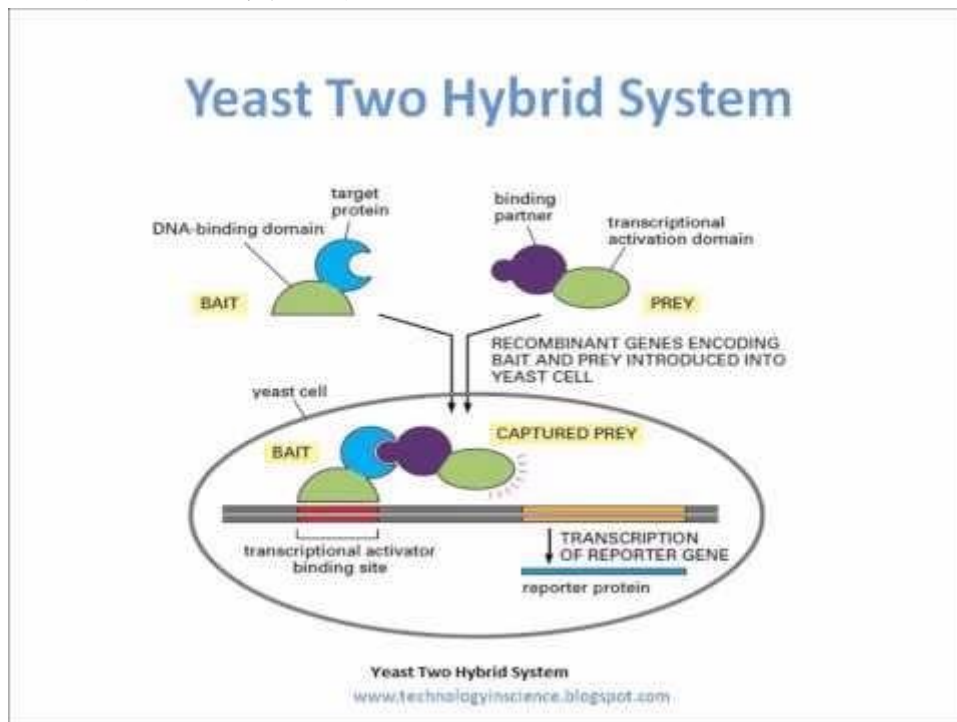
類似試題：

40.若研究者欲確認 p53 與 MDM2 二種蛋白質是否可形成複合體，以下哪種實驗方法適合此研究目的？(A)免疫共沉澱(Co-immunoprecipitation, Co-IP)搭配西方墨點法(Western blotting) (B)染色質免疫沉澱-測序(chromatin immunoprecipitation-sequencing, ChIP-seq)(C)核糖核酸定序(RNA Sequencing; RNA-Seq)(D)北方墨點法(Northern blotting)(E)酵母菌雙雜合蛋白系統(yeast two-hybrid system)

2026 生奧初試

答案：(A)(E)

解析：(A)MDM2 會與 p53 結合，導致 p53 降解，抑制其功能；研究和臨床上常用免疫沉澱 (Immunoprecipitation, IP)、西方墨點法 (Western Blotting)、Co-IP (共免疫沉澱)，以及 ELISA 或免疫螢光等方法來檢測它們的複合體形成，以研究細胞壓力、癌症等與此通路相關的疾病。染色質免疫沉澱-測序(ChIP-seq) 用於精確繪製特定蛋白質(如轉錄因子或組蛋白)在全基因組上的結合位點，從而研究蛋白質與 DNA 的相互作用、基因調控及表觀遺傳機制。(C)核糖核酸定序是一種次世代定序(NGS)技術，用於分析特定時間點所有 RNA 的種類與數量，描繪出細胞的全轉錄體(Transcriptome)。(D)北方墨點法用來偵測特定 RNA 分子在樣本中的存在和數量的技術，透過凝膠電泳分離 RNA 後，轉移至膜上，再用互補的標記探針(probe)進行雜交，最終以條帶形式顯示 RNA 的分子大小和含量。(E)酵母菌雙雜合系統是一種研究蛋白質交互作用或蛋白質和 DNA 交互作用的實驗技術。



類似試題：



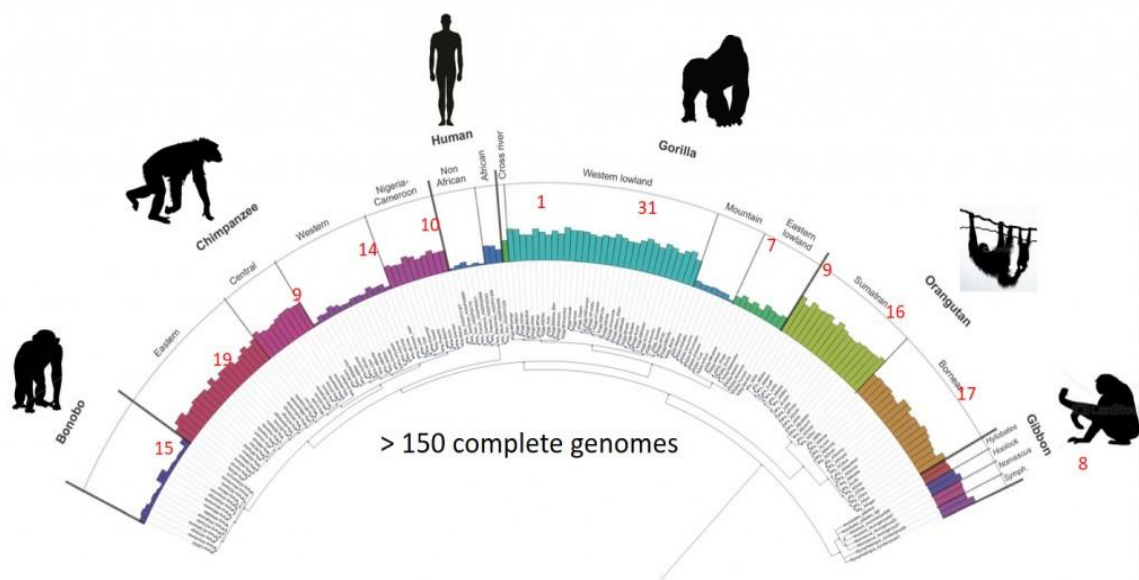
41.比較基因體學(comparative genomics)的目標為何？(A)對單一物種的整個基因體進行定序，取得完整的染色體 DNA 序列，以了解該物種的基因體特徵(B)比較不同物種間的基因體特徵，以了解物種的演化歷史(C)辨識一個物種內不同個體間的基因體特徵，尋找疾病相關基因(D)比較親緣相近的物種間基因體的變異，找出疾病或性狀相關的基因，以協助基因治療(E)合成人類的人工基因體，以產生基因最優良的下一代

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(D)

解析：(A)物種特徵的遺傳基礎(Genetic Basis of Species Traits)：找出物種間(或同一物種不同個體間)的差異點，解釋物種特有性狀或疾病的分子機制。(E)合成人類的人工基因體，以產生基因最優良的下一代是基因編輯的目標。

比較基因體學是基於基因組圖譜和測序技術，對已知的基因特徵和基因組結構進行比較以了解基因的功能、表達機制和不同物種親緣關係的生物學研究。基因組的特徵可包括的 DNA 序列，基因，基因順序，調控序列，和其它的基因組結構標誌。主要目標與應用有 1.功能預測(Gene Function Prediction)：比較保守的基因序列和結構，推斷未知基因的功能，即「同源性」推斷。2.演化關係解析(Evolutionary Relationship Analysis)：建立物種間的親緣關係，理解共同祖先的基因組狀態，描繪物種分化歷程。3.基因組演化研究(Genome Evolution Study)：識別基因家族的擴張與收縮、新基因的產生、基因組重排，以及特定基因組演化事件，如基因複製、丟失、倒位和水平轉移。4.物種特徵的遺傳基礎(Genetic Basis of Species Traits)：找出物種間(或同一物種不同個體間)的差異點，解釋物種特有性狀或疾病的分子機制。5.疾病與性狀研究(Disease & Trait Research)：在醫學中，比較人類與疾病模型生物(如小鼠)的基因組，幫助定位功能性基因與 SNP，理解疾病發生機制。6.基因組結構分析(Genome Structure Analysis)：比較染色體上的基因排序和共線性，在近緣物種間精準定位基因。



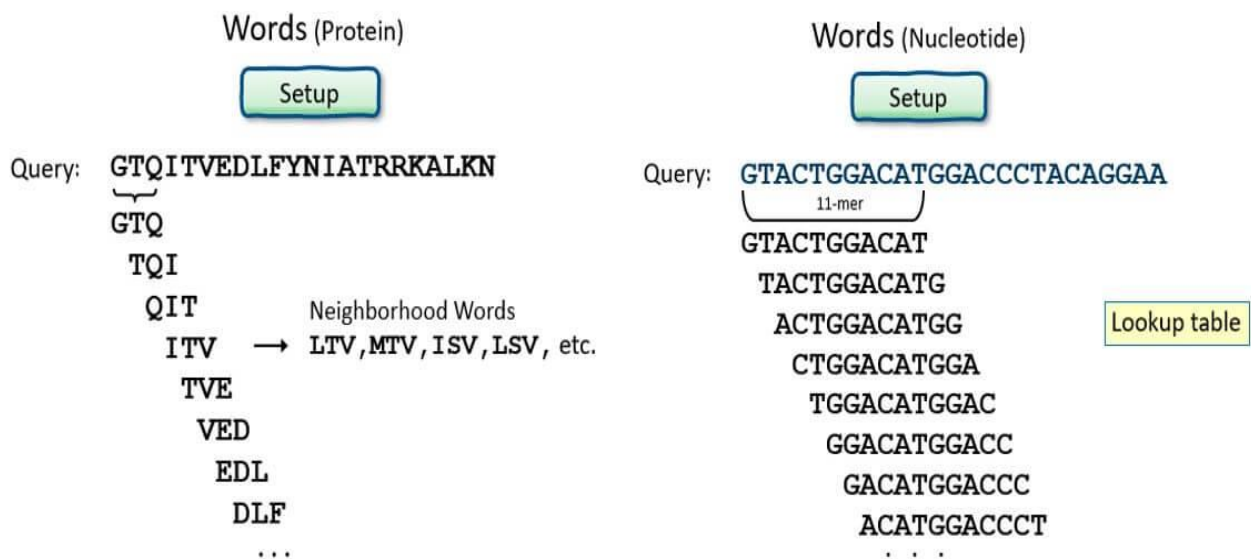
類似試題：

42.BLAST(basic local alignment search tool)演算法是最常用的生物資訊程式之一，它的運算速度快，可靠性高。下列何者為其功能？(A)比較 DNA 或蛋白質序列的相似性(B)尋找基因或蛋白質的直系同源性(orthologous)(C)預測蛋白質摺疊方式(D)搜尋基因的可能功能(E)計算細胞的代謝速率

2026 生奧初試

答案：(A)(B)(D)

解析：(A)BLAST 是一個用來比對生物序列的一級結構(如不同蛋白質的胺基酸序列或不同基因的 DNA 序列)的算法。已知一個包含若干序列的資料庫，BLAST 可以讓研究者在其中尋找與其感興趣的序列相同或類似的序列。例如如果某種非人動物的一個以前未知的基因被發現，研究者一般會在人類基因組中做一個 BLAST 搜尋來確認人類是否包含類似的基因(通過序列的相似性)。主要功能有 1.序列相似性搜索：找出與已知序列(查詢序列)在資料庫中相似的序列。2.功能推斷：通過比對已知功能序列，推測未知序列可能的功能。3.演化關係分析：識別同源序列，了解物種間的演化關係。4.基因家族鑑定：協助發現同一基因家族的成員。5.多種比對模式：支援核酸對核酸、蛋白質對蛋白質、甚至核酸對蛋白質的比對。(C)AlphaFold 和 RoseTTAFold 等或是利用 AI 了解蛋白質折疊之間的不同。



類似試題：

63. FASTA 跟 BLAST 是電腦生物學領域中常用的線上序列分析工具，內建不同演算法進行序列排比，二者最大的不同點在於，FASTA 針對序列中所出現的每個核苷酸進行資料庫搜索，而 BLAST 設定序列相似度門檻，只針對資料庫中高相似度的序列進行深度比對。下列描述何者錯誤？(A)FASTA 由於涵蓋更多資料進行比對因此排比準確度比 BLAST 高(B)FASTA 與 BLAST 皆可用來分析核酸序列(C)BLAST 是區域排比(local alignment)(D)FASTA 是整體排比(global alignment)(E)FASTA 比對速度比 BLAST 更快速

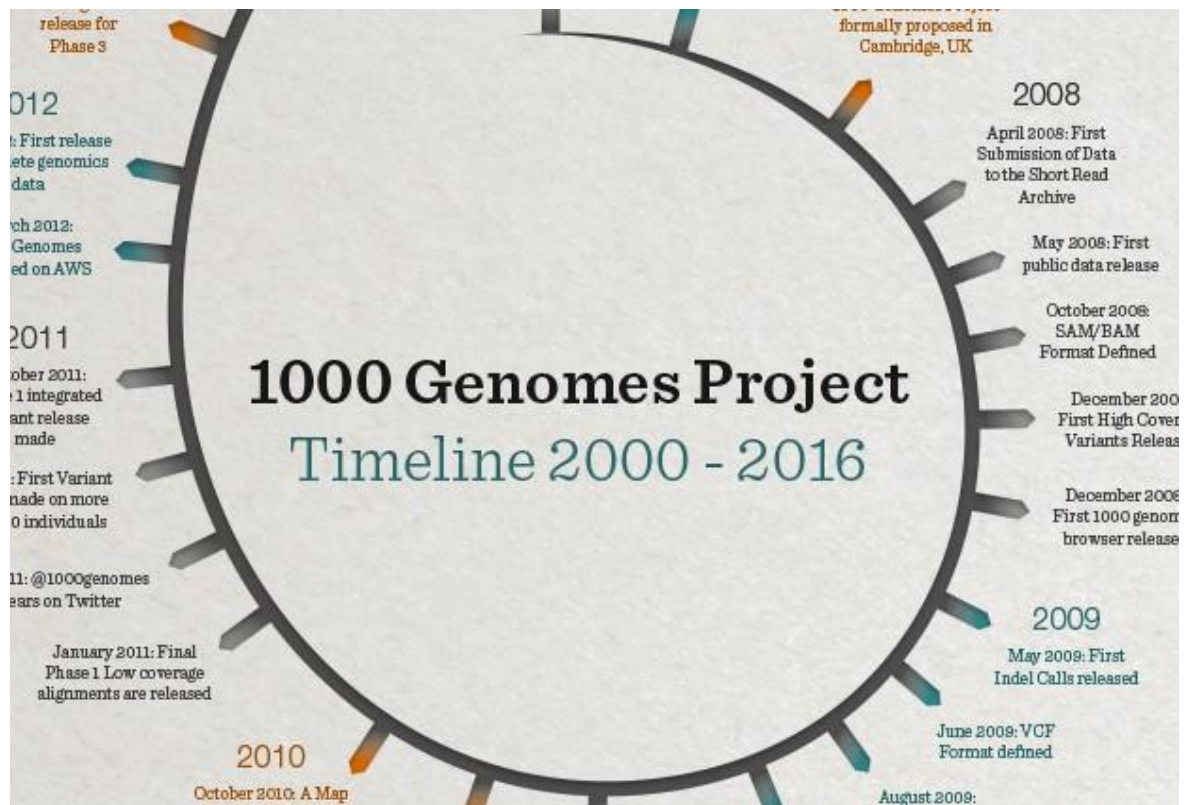
【2020 生奧複試 A 卷：(E)】

43.千人基因體計劃(1000 Genomes Project)資料庫是一個全球性的人類基因體研究計劃，參與的族群來自非洲、亞洲、歐洲及美洲等多個大陸，其資料可以應用於下面哪些研究？(A)分析人類族群遺傳多樣性(B)辨識人類疾病相關基因的變異(C)了解人類蛋白質的三維結構(D)研究與人類近緣的靈長類遺傳疾病(E)黑猩猩的生態與行為研究

2026 生奧初試

答案：(A)(B)

解析：2008 年開始的計劃，該項目的主要目標是創建一個完整而詳細的**人類遺傳變異目錄**，可用於將**遺傳變異與疾病聯繫起來的關聯研究**。該聯盟旨在發現>95% 的變異(例如 SNP、CNV、插入/缺失)，其中次要等位基因頻率在整個基因組中低至 1%，在基因區域中低至 0.1-0.5%，以及估計變異等位基因的種群頻率、單倍型背景和連鎖不平衡模式。次要目標包括為未來研究中的基因型分型平台提供更好的 SNP 和探針選擇支持，以及改進人類參考序列。完整的資料庫有望成為研究選擇區域、多個種群中的變異以及了解突變和重組的潛在過程的有用工具。



類似試題：



44. 法國科學家莫諾(J. Monod)和賈克伯(F. Jacob)發現許多與乳糖利用相關的大腸桿菌突變體，深入研究後提出乳糖操縱組(lactose operon)的理論，其基本架構包括:1.P，啟動子序列(promoter)；2.O，操作子序列(operator)；3.*lacZ*、*lacY*、*lacA*，結構基因序列(structure genes)，編碼表現與乳糖代謝相關的蛋白質。此外，操縱組外尚有一個基因 *lacI* 可編碼表現一個抑制蛋白(repressor)，抑制蛋白可附著於 O 序列，使結構基因無法表現，但當抑制蛋白與乳糖結合後，無法再附著於 O，結構基因便可表現。根據你(妳)所知有關乳糖操縱組的概念，推論在沒有葡萄糖的環境，下列有關各大腸桿菌突變體 *lacZ* 蛋白或 *lacY* 蛋白活性的敘述，何者正確？

各敘述中，操縱組相關基因或序列若無上標時，為具正常功能的野生型(wild type)，若右上標示-代表失去功能或附著性的突變型(mutant type)；另外，*lacI* 無法表現抑制蛋白；*lacI<sup>s</sup>* 表現的抑制蛋白無法和乳糖結合。(A) *lacI<sup>-</sup> P O lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖不存在時，具 *lacZ* 蛋白活性(B) *lacI<sup>-</sup> P<sup>-</sup> O lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖存在時，具 *lacZ* 蛋白活性(C) *lacI<sup>-</sup> P O<sup>-</sup> lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖不存在時，具 *lacY* 蛋白活性(D) *lacI<sup>s</sup> P O lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖存在時，不具 *lacY* 蛋白活性(E) *lacI<sup>-</sup> P O<sup>-</sup> lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖存在時，具 *lacZ* 蛋白活性

2026 生奧初試

答案：(C)(D)(E)

解析：(A) *lacI<sup>-</sup> P O lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖不存在時，不具 *lacZ* 蛋白活性。(B) *lacI<sup>-</sup> P<sup>-</sup> O lacZ<sup>-</sup> lacY lacA*，乳糖存在時，仍不具 *lacZ* 蛋白活性。

結構基因突變(Structural Gene Mutations)：影響乳糖代謝酶的產生。

*lacZ* 突變：β-半乳糖苷酶(*lacZ* 蛋白) (分解乳糖)功能喪失

*lacY* 突變：乳糖滲透酶(將乳糖轉運入細胞) (*lacY* 蛋白)功能喪失

*lacA* 突變：硫代半乳糖苷轉乙醯酶(*lacA* 蛋白)功能喪失，對乳糖代謝影響較小。

調控基因突變(Regulatory Gene Mutations)：影響操縱子的開關。

*lacI<sup>-</sup>* (抑制蛋白功能喪失)：抑制蛋白無法結合操縱子，導致操縱子組表達(在有或無乳糖時都開啟)。

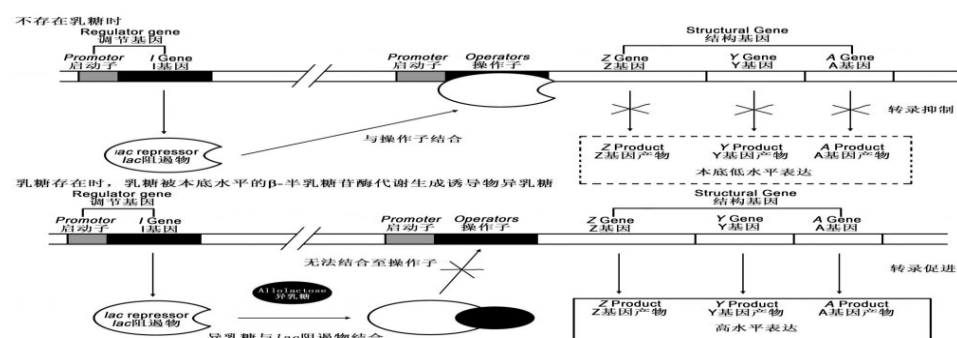
*O<sup>c</sup>* (操縱位點突變，Operator Constitutive)：操縱位點無法被阻遏蛋白結合，即使 *lacI* 正常，也造成表達。

*P<sup>-</sup>* (啟動子突變，Promoter Defective)：RNA 聚合酶無法結合啟動子，導致操縱子無法轉錄，不表達。

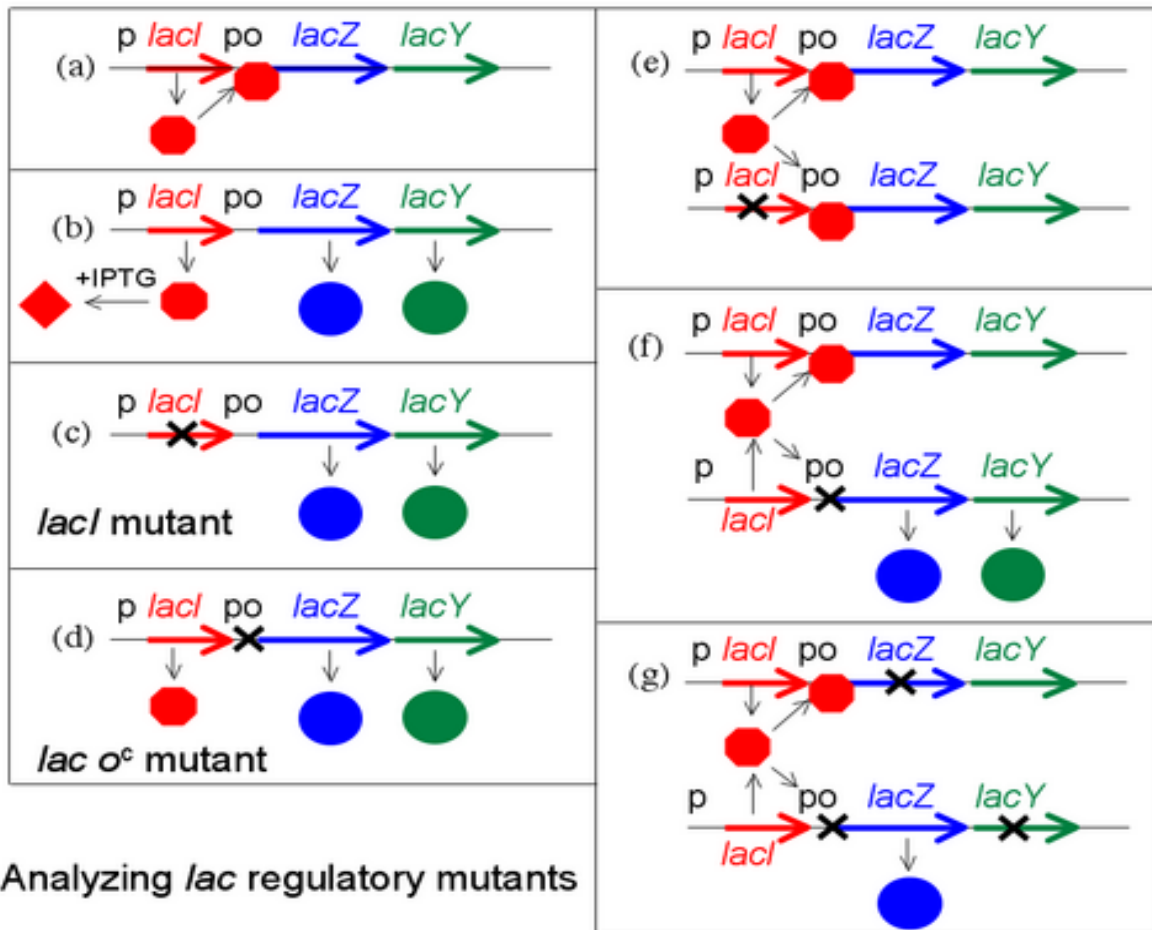
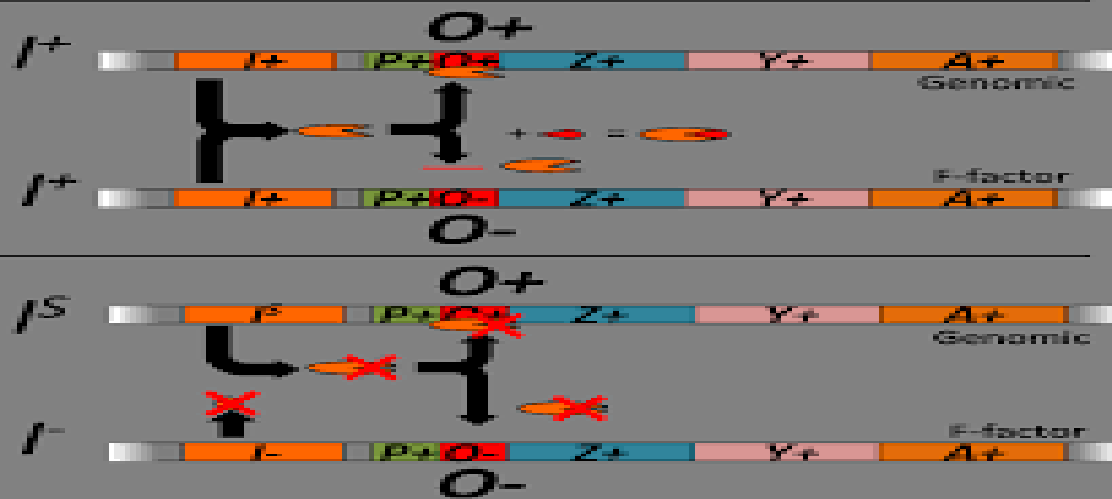
*lacZ<sup>-</sup> lacY<sup>-</sup>*：缺乏酶，無法利用乳糖。

*lacI<sup>-</sup> O<sup>c</sup>*：在無乳糖時也表達

*P<sup>-</sup>*：永遠不表達



## *lacI* and *lacO* mutation



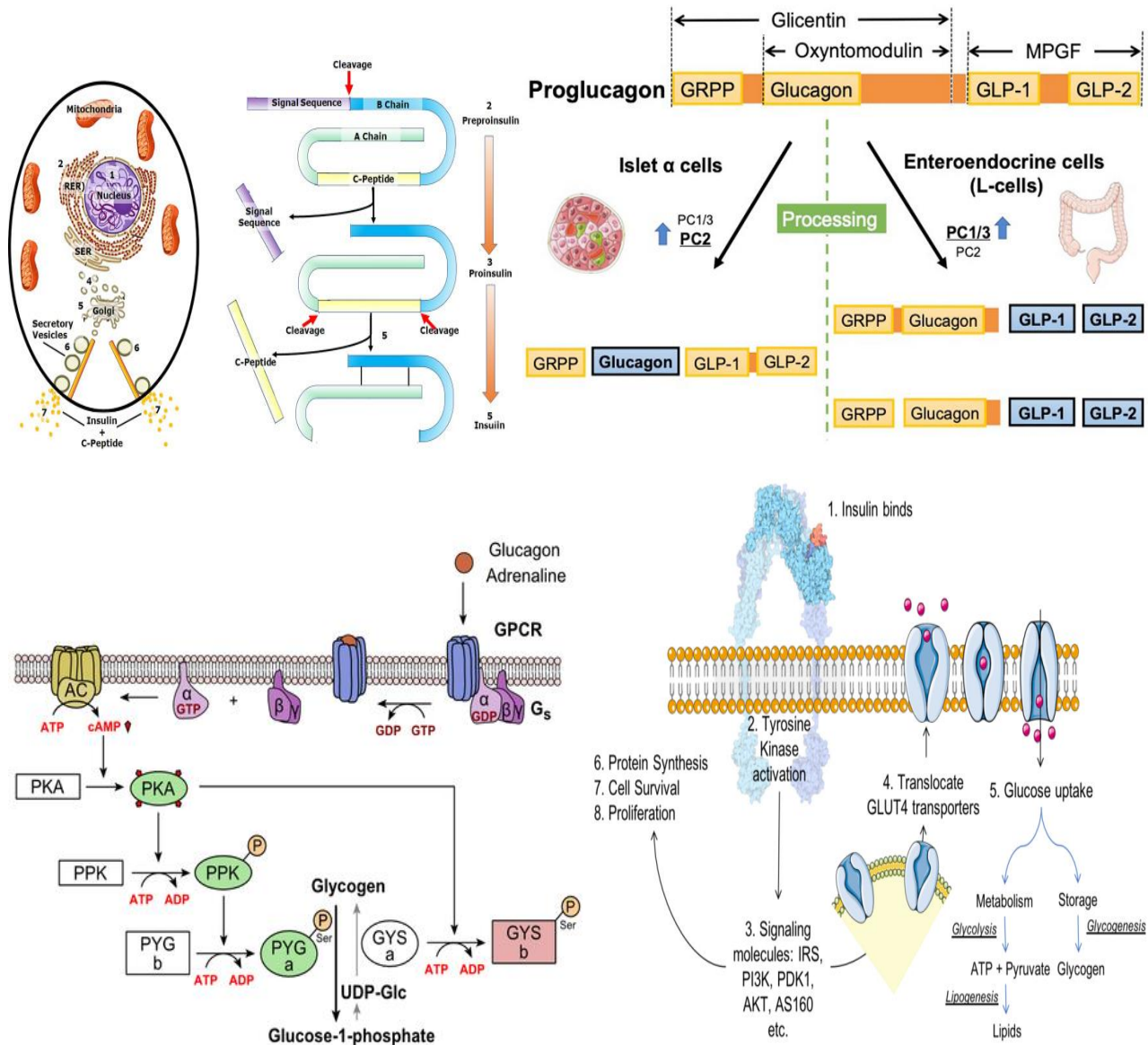
類似試題：

45.有關胰島素與升糖素的描述，以下何者正確？(A)兩者都是先合成前驅蛋白，然後經過蛋白酶切割後才變成有活性的荷爾蒙(B)兩者的受體都是 G 蛋白耦聯受體(GPCR)(C)兩者都是胰臟的內分泌細胞所製造(D)兩者的訊息都會直接影響糖解作用的酵素活性(E)兩者都可以直接進入肝臟細胞，調節細胞內醣類代謝途徑

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)

解析：(B)升糖素的受體是 G 蛋白耦聯受體(GPCR)，胰島素受體屬於酪胺酸激酶受體家族。(E)兩者激素都與細胞膜上受體結合，都不可以直接進入肝臟細胞，調節細胞內醣類代謝途徑。



類似試題：



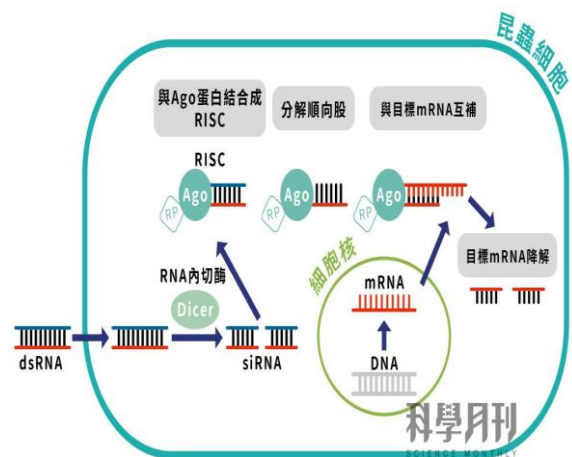
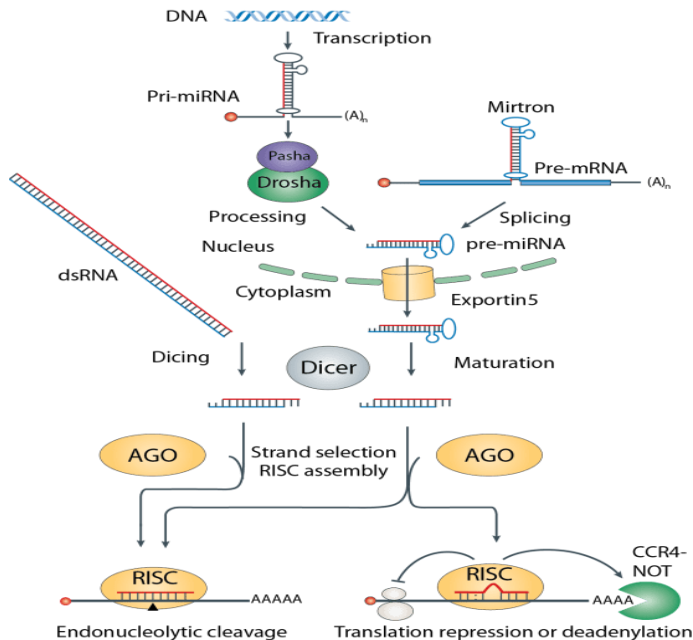
46.在真核細胞中，RNA 干擾(RNA interference, RNAi)不僅參與基因調控，還在抗病毒免疫中扮演重要角色。若研究者欲利用小分子干擾 RNA(small interfering RNA, siRNA)抑制一種 RNA 病毒基因的表現，下列敘述何者正確？(A)siRNA 進入細胞後立即進入細胞核並與 DNA 結合抑制轉錄(B)siRNA 與 RNA 誘導沉默複合體(RNA-induced silencing complex; RISC)在細胞質結合後能專一性降解病毒 RNA(C)RNAi 能在哺乳動物細胞中發揮作用，也能在植物細胞中作用(D)siRNA 對病毒 RNA 的抑制作用屬於 DNA 的表觀遺傳調控(E)RNAi 抑制效果僅持續數分鐘，無法造成長期基因表現改變

2026 生奧初試

答案：(B)(C)

解析：(A)siRNA 進入細胞後不會立即進入細胞核而且並不與 DNA 結合。(D)siRNA 對病毒 RNA 的抑制作用屬於轉錄後或轉譯調控。(E)RNAi 抑制效果可持續數天以上，可造成長期基因表現改變。

dsRNA 像切雞丁一樣，切成一小段一小段的，每小段約 21 至 23 個核鹼酸長，切好的片段稱為小片段干擾 RNA(small interfering RNA, siRNA)。接著 siRNA 會與細胞質內的核糖核酸誘導沉默複合體(RNA induced silencing complex, 簡稱 RISC)迅速結合，造成 siRNA 的雙股解開，形成正義與反義兩個單股 RNA。其中正義單股 RNA 會被分解，而保留下來的反義單股 RNA 會引導 RISC 結合至與其互補的 mRNA 上，然後 RISC 會切斷 mRNA。最後，受損的 mRNA 很快地被分解掉，以至於無法轉譯出蛋白質。如此一來，造成了特定基因的沉默與喪失功能。這一連串流程就是神祕面紗底下的 RNAi 分子作用機制。



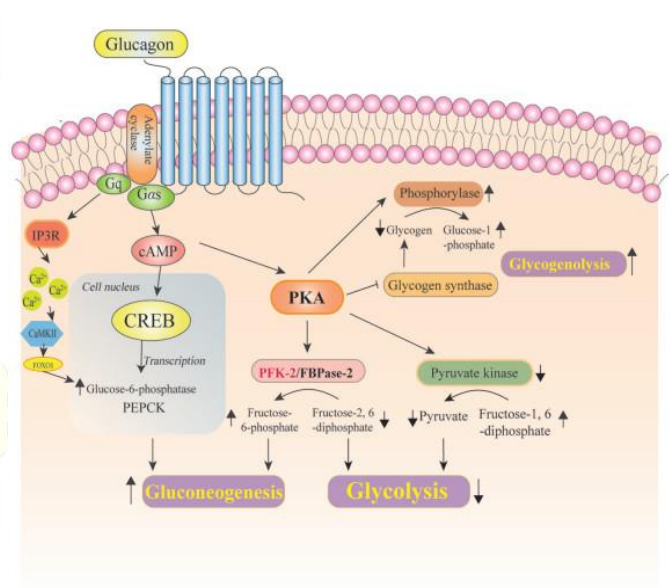
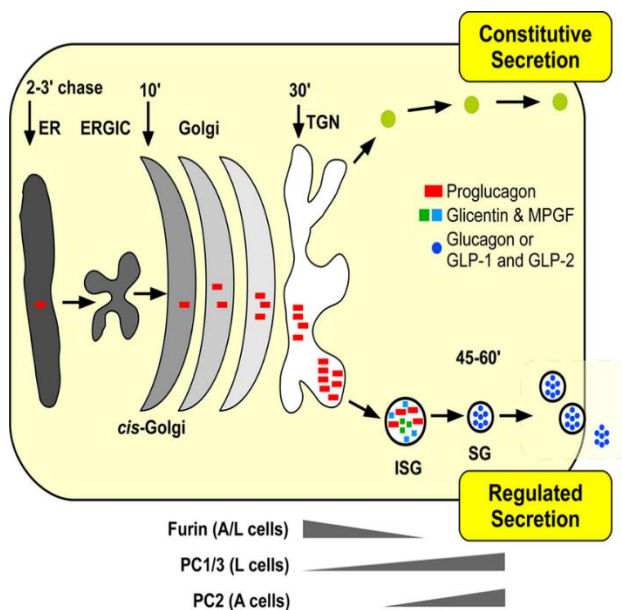
類似試題：

47.許多荷爾蒙的活化跟酵素的活化很類似，都是先合成一條前驅蛋白，然後再由蛋白酶切割之後，成為具有活性的胜肽。例如升糖素前驅蛋白(proglucagon)全長 160 個胺基酸，在細胞合成後，再經過蛋白酶修飾，最後形成 29 個胺基酸的升糖素(glucagon)。以下有關升糖素的敘述何者正確？(A)升糖素前驅蛋白跟胰蛋白酶原(trypsinogen)一樣，都是從細胞分泌出去後再被蛋白酶活化(B)升糖素的受體主要分布在肝臟上(C)升糖素受體會與 G 蛋白耦合活化下游訊息傳導(D)升糖素的下游機制包含活化糖解作用(glycolysis)(E)升糖素在血液中的半衰期很短，很快就被組織吸收分解

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(E)

解析：(A)升糖素前驅蛋白是在細胞內經過蛋白酶作用後形成升糖素，以分泌囊泡方式將升糖素分泌出去。胰蛋白酶原(trypsinogen)是從細胞分泌出去後再被蛋白酶活化。(D)升糖素主要由胰臟 $\alpha$ 細胞分泌，當血糖過低時，它作用於肝臟，通過肝糖分解(Glycogenolysis)和糖質新生(Gluconeogenesis)兩個主要機制，將儲存的肝糖轉化為葡萄糖，並從非碳水化合物來源合成新葡萄糖，將其釋放入血液，使血糖升高。並沒有包含活化糖解作用的功能(可能有抑制糖解作用的能力)。(E)昇糖素在血中半衰期很短，大約 3-6 分鐘。



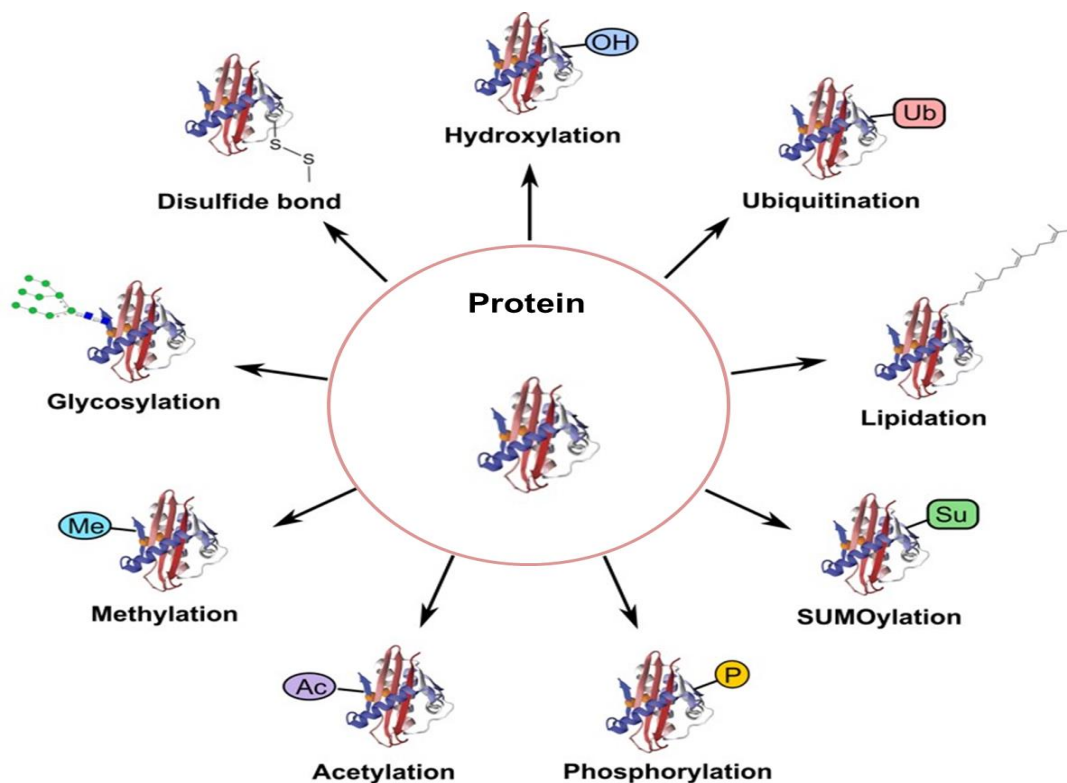
類似試題：

48. 下列關於蛋白質轉譯後修飾(post-translational modification, PTMs)的描述，哪些正確？(A) 磷酸化(phosphorylation)是很常見的一種修飾，常發生在離胺酸(lysine)殘基上(B)酵素被磷酸化修飾後活性都會上升(C)轉譯後修飾都是可逆的(D)組蛋白(histone)會被乙醯化(acetylation)修飾，因此可調控基因表現(E)磷酸化可以增加蛋白質的負電荷，而乙醯化則會減少蛋白質的正電荷

2026 生奧初試

答案：(D)(E)

解析：(A)磷酸化，是指在蛋白質的絲胺酸(Serine, S)、蘇胺酸(Threonine, T)，或較少數的酪胺酸(Tyrosine, Y)胺基酸殘基上加上磷酸基。(B)酵素被磷酸化修飾後活性會上升或受到抑制而下降。(C)轉譯後修飾有些可逆而有些不可逆，例如泛素化或酵素切割等。



轉譯後修飾能在胜肽的特定胺基酸上作官能基的修飾，是蛋白質活化及具有功能，有些修飾作用還具有穩定結構的功能，或是固定在胞膜上的作用。大部份修飾作用具有可逆性，故可以調控細胞生理的狀態，例如 G 蛋白的磷酸化，酵素輔因子的修飾，組蛋白的乙醯化及甲基化；而有些則是不可逆的反應，例如裂解、泛素化。轉譯後修飾的分子機制極為複雜。磷酸化是細胞體中最常見的轉譯後修飾，是一種可逆的轉譯後修飾，通常出現在酪氨酸、蘇胺酸及絲胺酸上。

類似試題：



49.關於族群成長的羅吉斯成長模型(logistic growth model)： $dN/dt=rN(K-N)/K$ ，以下敘述何者正確？(A)此模型假設族群密度升高時，每個個體對族群成長率的負面影響是相同的(B)這個羅吉斯成長模型有考慮「阿利效應」(Allee effect)的影響(C)當族群量(N)遠小於承載量(K)時，此模型的成長率近似於指數成長模型(D)此模型中，族群成長率在 N 達到 K 的一半時達到最大值(E)在此模型中，族群的每單位個體成長率永遠大於 0

2026 生奧初試

答案：(A)(C)(D)

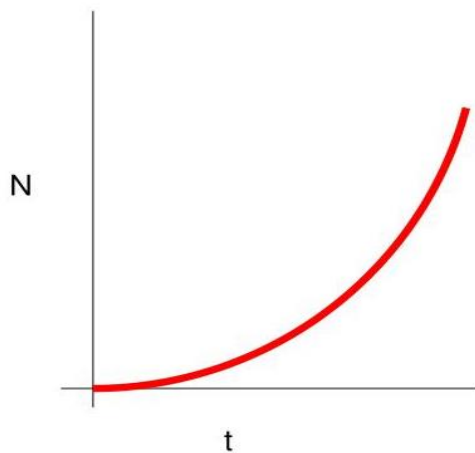
解析：(B)這個羅吉斯成長模型不考慮「阿利效應」(Allee effect)的影響。(E)在此模型中，族群的每單位個體成長率不一定永遠大於 0，有可能為負值。

羅吉斯模型通常假設種群增長率在低密度時接近最大(由 $rN$ 決定)，隨密度增加而下降，並在環境容納量 $K$ 處達到零。它不處理密度過低導致的繁殖困難。

阿利效應核心在於種群密度低於某個臨界點時，個體間的協同作用(如配偶尋找、捕食者防禦)不足，導致種群的「適合度」或增長率下降，甚至滅絕，形成一個「負成長區」。羅吉期模型描述的是一種密度-依賴性成長，它的增長率會隨種群密度而變化，甚至在某些密度下會趨近於零或變成負值，尤其是在環境容納量被超過時，這與簡單的指數增長(指數增長率固定)不同，羅吉期模型允許族群波動並可能導致滅絕。

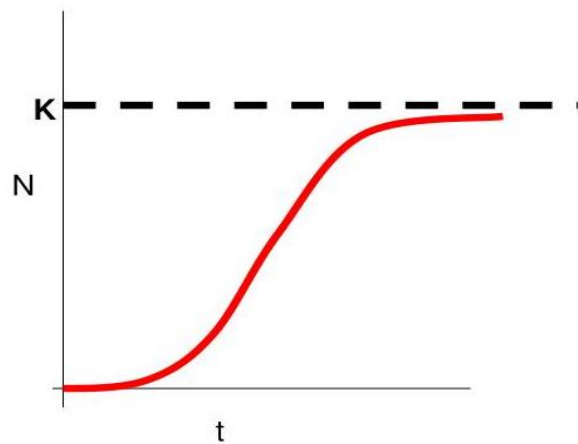
**Exponential:**

$$dN/dt = rN$$



**Logistic:**

$$dN/dt = rN [(K-N)/K]$$



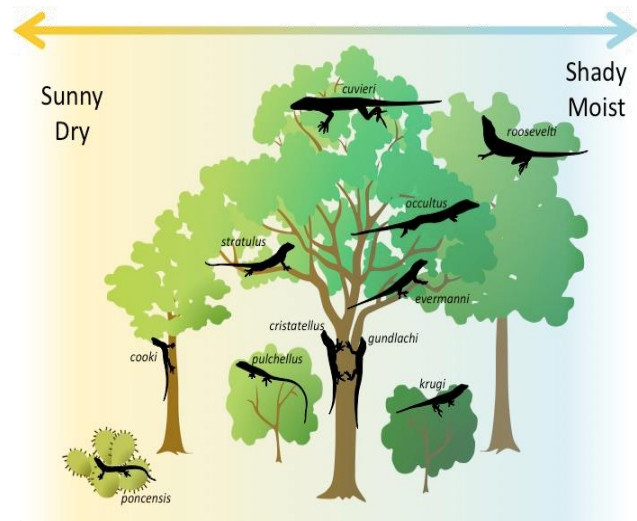
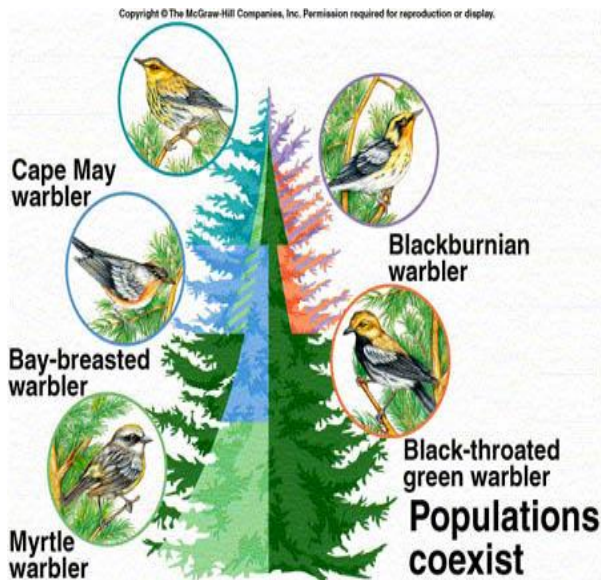
類似試題：

50 關於物種間的種間關係與生態棲位，下列敘述何者正確？(A)捕食(predation)僅指肉食動物捕食動物的相互作用(B)競爭互斥原則認為，生態棲位完全相同的兩個物種不能永久共存於同一地點(C)物種的基礎棲位(fundamental niche)可能因競爭者共存而縮小為實際棲位(realized niche)(D)加拉巴哥群島不同的達爾文雀，其喙深差異在異域族群(allopatric population)中比同域族群(sympatric population)中更顯著，這證明了過去競爭的特徵移位(character displacement)(E)資源分配(resource partitioning)能夠使生態棲位相似的物種在同一群集中共存

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(E)

解析：(A)捕食(predation)大多數指肉食動物捕食動物的相互作用，但捕蠅草捕蟲或草食性動物食草有些歸類於此。(D)特徵移位：當兩個或多個物種在同一地理區域(同域)共存時，為了減少資源(如食物)的競爭，這些物種的形態特徵(如鳥喙大小)會朝著遠離對方、更極端化的方向演化，使得它們能利用不同的食物資源。其喙深差異在同異域族群中比異域族群中更顯著。



類似試題：

51.關於族群遺傳學中的基因多樣性與天擇，下列敘述何者正確？(A)有效族群量(effective population size,  $N_e$ )是指一個族群中能夠成功繁殖的個體數量，它通常低於族群的總個體數(B)基因漂變(genetic drift)可能導致遺傳變異的快速喪失，對大族群的等位基因頻率影響比較大(C)滅絕漩渦(extinction vortex)是指族群規模縮小導致遺傳多樣性喪失，進而降低個體適應性和繁殖力，最終導致族群滅絕的惡性循環(D)r 選擇(r-selection)有利於那些對族群密度敏感的性狀，並在族群密度高時被青睞(E)引入基因多樣性到已受滅絕漩渦影響的族群，無法有效提升其生存機會

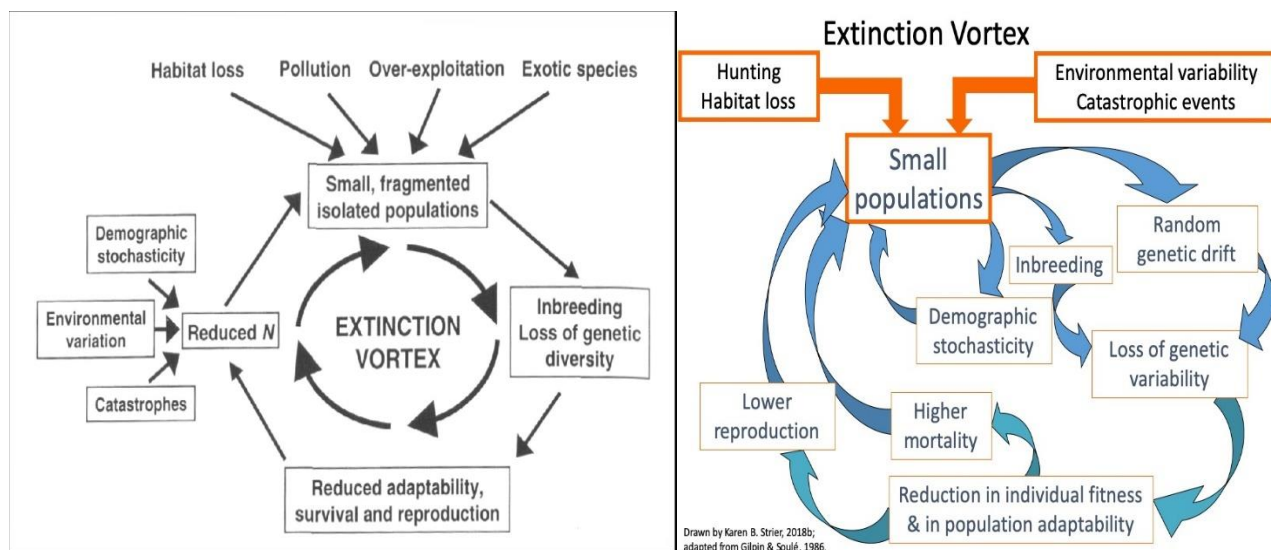
2026 生奧初試

答案：(A)(C)

解析：(B)基因漂變(genetic drift)可能導致遺傳變異的快速喪失，對小族群的等位基因頻率影響比較大。(D)K 選擇有利於那些對族群密度敏感的性狀，並在族群密度高時被青睞。(E)引入基因多樣性能增加族群對環境變化的適應能力與抵抗力。

有效族群量，指的是一個理想族群中能參與繁殖產生下一代的有效個體數量，它通常小於實際總族群量，因為會受到繁殖比例、性別比、族群數量波動、世代重疊等因素影響，反映了族群遺傳漂變和近親繁殖的強度。

r-選擇有利於在族群密度低時快速增殖的高成長率、體型小、高繁殖力、早熟的性狀，不利於高密度環境。與之相反，K-選擇適應於高密度環境，青睞能與資源競爭、體型大、壽命長、晚熟、投資多的性狀，在資源有限時能維持穩定族群。



類似試題：

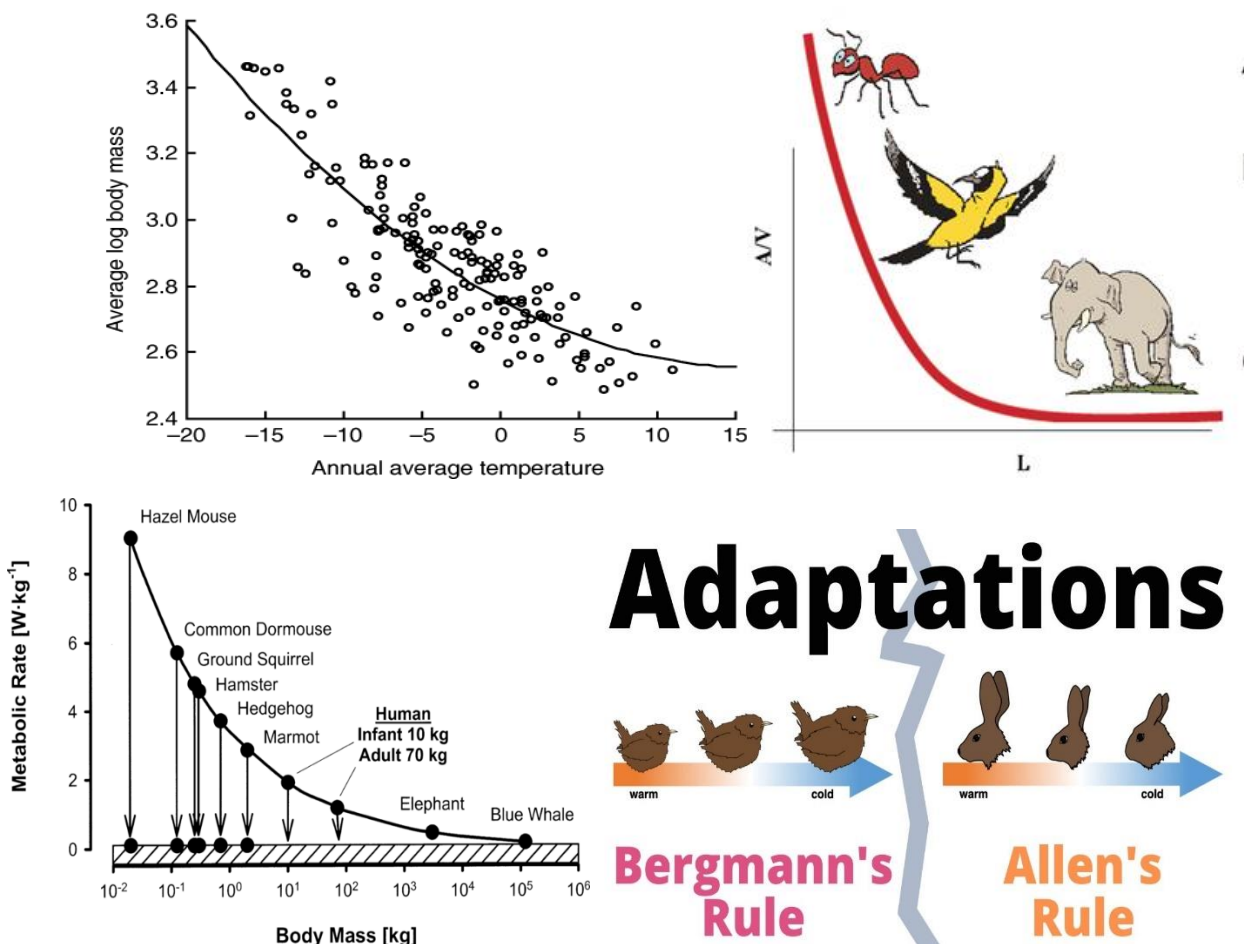


52. 根據動物留存熱量的能力，貝格曼法則(Bergmann's rule)指出外在環境溫度高低與內溫動物體型大小之間存有某種關係。根據以上敘述，下列哪些說明或推論正確？(A)動物體型越大，表面積相對於體積的比例越大，動物留存熱量的能力因此越強(B)體型越小的動物，因為表面積相對於體積的比例越大，因此越容易喪失熱量(C)同一個物種的內溫動物，隨著所處外在環境溫度變高，其體型會變小(D)同一個物種的內溫動物，在地球的南北兩極較容易觀察到體型較大的個體(E)當地球逐漸暖化時，預期動物的體型會變大

2026 生奧初試

答案：(B)(C)(D)

解析：(A)動物體型越大，表面積相對於體積的比例越小，動物留存熱量的能力因此越強。貝格曼法則是關於恆溫動物體型與氣候關係的規律，指出同一物種或近緣物種，生活在緯度較高或海拔較高(即越寒冷)的地區，體型傾向於越大，而生活在低緯度或低海拔(越溫暖)地區，體型則傾向越小。其主要機制是大體積的動物相對體表面積較小，能更有效地保存熱量，以適應寒冷環境。(E)當地球逐漸暖化時，預期動物的體型會變小。



類似試題：

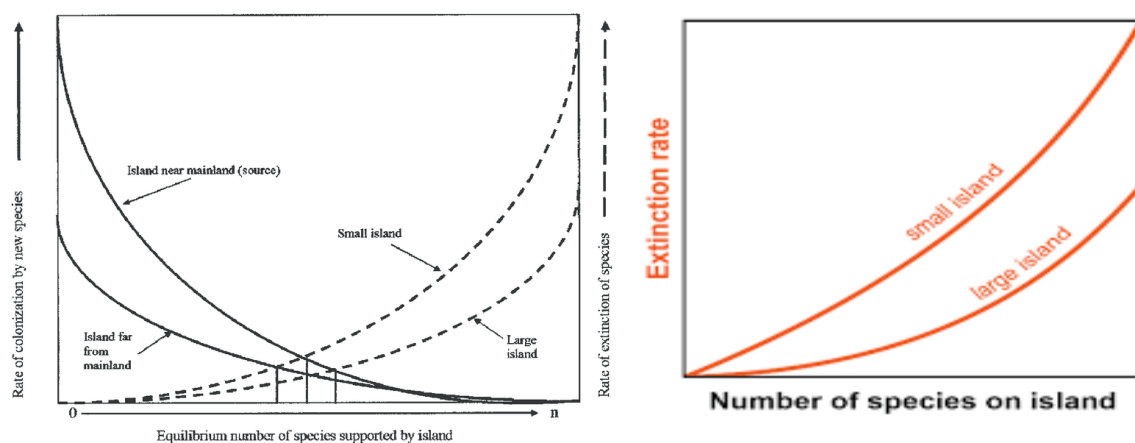
53.有關物種存活的敘述，下列何者正確？(A)動物的體型越小，滅絕的機率通常越高(B)動物的播遷能力越強，滅絕的機率通常越高(C)生存在大陸性島嶼上的物種，通常較生存在海洋性島嶼上的物種容易滅絕(D)相較於面積較小島嶼，居住在面積較大島嶼上的特有種生物較容易滅絕(E)當族群變很小時，相較於一夫一妻制，一夫多妻制的動物通常較容易出現基因多樣性喪失的情況

2026 生奧初試

答案：(E)

解析：(A)動物的體型越小，滅絕的機率通常不一定越高，大動物需要的資源越大，面對棲地破壞時可能滅絕也快。(B)動物的播遷能力越強，滅絕的機率通常越低。(C)生存在大陸性島嶼上的物種，通常較生存在海洋性島嶼上的物種越不容易滅絕。(D)相較於面積較小島嶼，居住在面積較大島嶼上的特有種生物較不容易滅絕。(E)一夫多妻制在極小族群中可能加劇問題，因為一個強勢雄性可能主導繁殖，導致其他雄性基因無法傳遞，基因多樣性會喪失較快。

大陸性島嶼與海洋性島嶼的物種存活與多樣性截然不同，大陸島因曾與大陸相連，物種豐富、交流機會多，但易受人為干擾而脆弱；海洋島嶼(如夏威夷)因隔絕產生高度特有種，演化獨特但族群小，對環境變動特別敏感，極易滅絕。



類似試題：

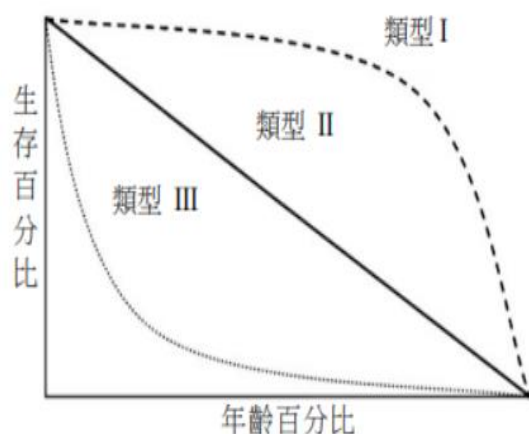
54.有關物種的族群負荷量(carrying capacity)，下列何者正確？(A)某個地區同一物種的族群負荷量，可能會隨著季節而有所改變(B)當族群的個體數接近族群負荷量時，個體與個體之間的競爭會減弱(C)呈現 J 型成長曲線的族群，通常其族群負荷量都相當大(D)相對於第 I 類型，呈現第 III 類型族群存活曲線的物種其族群負荷量通常較大(E)相對於衰退型，呈現增長型年齡結構的族群其族群負荷量通常較大

2026 生奧初試

答案：(A)(C)

解析：(B)當族群的個體數接近族群負荷量時，個體與個體之間的競爭會增強。(D)相對於第 I 類型，呈現第 III 類型族群存活曲線的物種其族群負荷量通常較小。(E)衰退型和增長型年齡結構的族群其族群負荷量可能一樣或無法比較。

存活曲線(I、II、III 型)顯示死亡率模式，與負荷量決定了種群增長限制，例如，III 型(高幼年死亡)常與較低負荷量相關，而 I 型(高老年死亡)可能在高負荷環境中生存，兩者共同影響物種生態與種群動態。族群負荷量，又稱環境承載力、容納量或負載能力，指的是一個生態系統(或棲息地)在特定時期，在有充足食物、水和空間等資源下，所能維持的最大生物族群數量，達到此上限時，族群的出生率和死亡率大致平衡，族群大小趨於穩定。



類似試題：



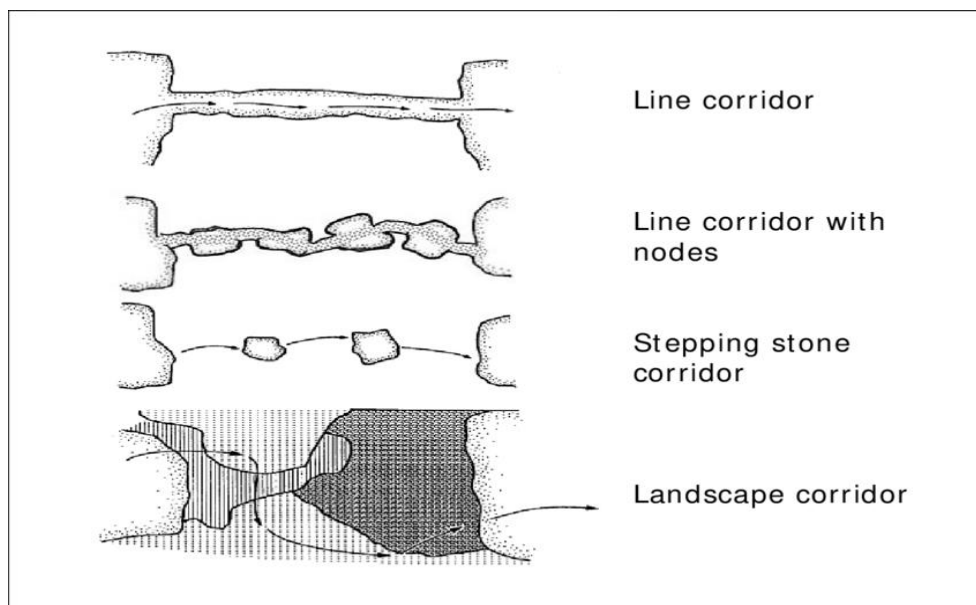
55.臺灣的國土綠網計劃，核心理念是透過串聯山脈、河川、平原、濕地與海岸等不同生態系統，建構一個綿密的生態網絡，藉由盤點台灣現有的保護區與綠地，在其間的農地、林地或是人造設施上，設立友善野生生物的生態廊道(corridor)。生態廊道的設置與管理涉及複雜的生態學議題與實務挑戰，下列關於生態廊道的相關敘述何者正確？(A)設置生態廊道時，倘若缺乏對於保育物種的基礎研究，生態廊道反而可能會成為生態陷阱(B)生態廊道由於可以促進野生動物在不同棲地之間的移動，所以可以透過群體免疫來降低疾病在不同族群間的傳播(C)生態廊道主要是用於保育對棲地連通性需求較高的物種，對廣泛分布、適應力強的物種而言，其效益有限(D)生態廊道可以避免保護區的核心區域受到人為干擾，進而達成保育目標(E)生態廊道的設計時必須考量邊緣效率所帶來的影響

2026 生奧初試

答案：(A)(E)

解析：(B)生態廊道由於可以促進野生動物在不同棲地之間的移動，但也容易帶來傳染性疾病在不同族群間的傳播。(C)生態廊道主要是用於保育對棲地連通性需求較高的物種，對廣泛分布、適應力強的物種而言，其效益有限(這個看起來可以)。或許是指要有較完整的棲地以增加基因交流和減少動物遭路殺的危機。(D)生態廊道不是用來「避免」保護區核心區域，而是連接被人類活動(如公路、城市)切割的孤立棲息地，讓野生動物能安全移動、交流基因、尋找資源，維護棲地完整性，緩解棲地破碎化造成的負面影響，是保護區「之外」的延伸與串聯機制。

生態廊道主要具有六種功能，包括棲地、通道、阻隔、過濾、來源與引入，提供生物棲息、遷移、覓食、求偶與基因交流的機會。生態廊道雖然主要功能是連結破碎棲地、增加生物移動和基因交流，有助於保育，但在某些情況下，增加物種交流也可能間接或直接傳播疾病，特別是當廊道設計不佳，或連結了疾病高風險區域時，反而可能加速傳染病在野生動物群體中擴散，例如在台灣，鼬獾就曾因廊道連結，加速了狂犬病或寄生蟲的傳播。



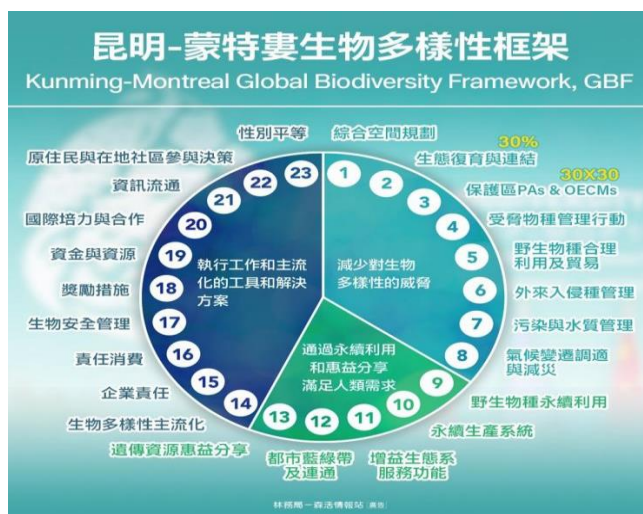
類似試題：

56.面對全球生物多樣性急遽喪失與氣候變遷的挑戰，國際社會於 2022 年簽訂了【昆明-蒙特婁全球生物多樣性綱要】，設定了 30X30 目標，即在 2030 年前有效保育全球至少 30%的陸地與海洋。為了達成此目標，下列關於保護區設立原則與成效評估的敘述，何者正確？(A)台灣為了達成 30X30 的目標，最簡單的方法，就是劃設新的國家公園或野生保護區，藉此擴大保護區面積(B)原住民的傳統領域或某些軍事管制區，雖然並非正式保護區，但因為能提供長期正面的生物多樣性保育成果，也可以納入 30X30 目標之中(C)由於小型保護區會受到棲地破碎化的影響，因此景觀生態學上偏好設立單一大型的保護區，以最大化生態保育的效應(D)社會經濟發展與生態保育的目標經常發生衝突，因此在評估保護區設立的成效時，應該著重於物種多樣性與族群數量等指標，不需納入社會經濟面向的考量(E)由於氣候變遷可能會造成物種分布範圍的改變，因此在設計保護區時，應該優先規劃東西向或水平維度的生態廊道，有利於物種在保護區間的移動

2026 生奧初試

答案：(B)

解析：(A)藉由劃定具有生態代表性、連接良好及公平治理的「自然保護區系統 (PAs)」和「有效保育地 (OECMs)」方式，得到有效保護和管理；酌情承認原住民族和傳統領地，使其融入更廣泛的地景與海景，同時確保這些區域的永續利用活動完全符合保護目標，承認並尊重原住民和在地社區，包括其對傳統領域的權利。(C)有效保育地是指非傳統保護區，但透過良好且長期有效的管理，在保護區外持續對生物多樣性保育有實質貢獻的區域，例如部分私有林地、農業地、企業支持的場域等，它們必須能與當地經濟、社會文化價值共存，並參與到國際「30x30 目標」中，擴展國家保育版圖。台灣林業保育署稱之為「保育共生地」，強調人與自然和諧共生。(D)社會經濟發展與生態保育的目標經常發生衝突，因此在評估保護區設立的成效時，應該著重於物種多樣性與族群數量等指標，仍需納入社會經濟面向的考量。(E)由於氣候變遷可能會造成物種分布範圍的改變，因此在設計保護區時，應該優先規劃東西向或水平維度的生態廊道，有利於物種在保護區間的移動。但實際執行上的考量，策略性規劃，不只考慮東西向，南北向與垂直連結也重要，但水平廊道(東西向)常能串聯更廣泛的氣候梯度，幫助物種度過熱浪、乾旱或極端降雨等影響。另外多樣化的廊道設計，結合林帶、河川、綠帶等，形成功能性強的生態路網，減少人為干擾。



類似試題：

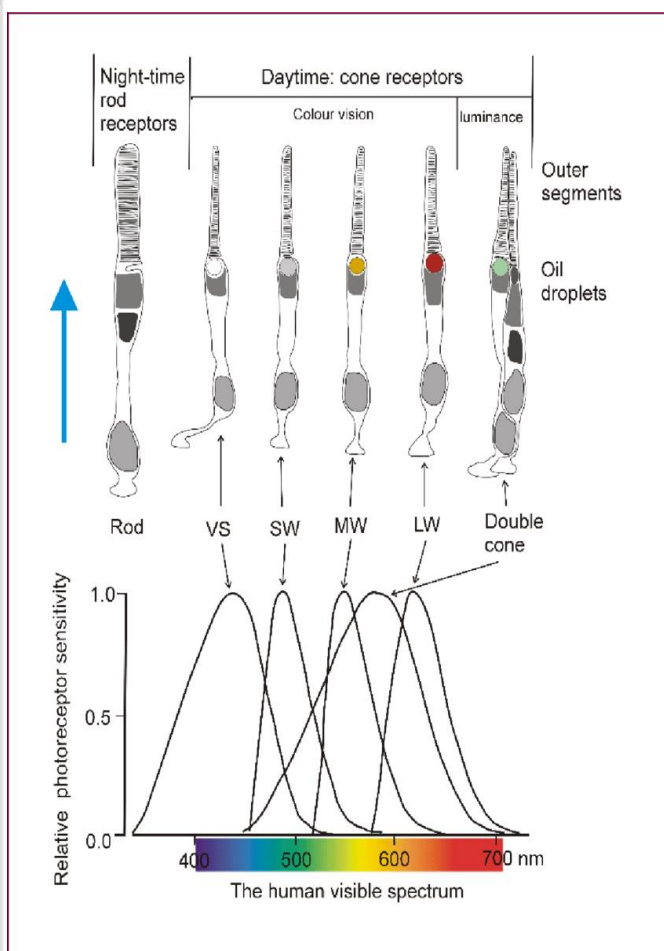
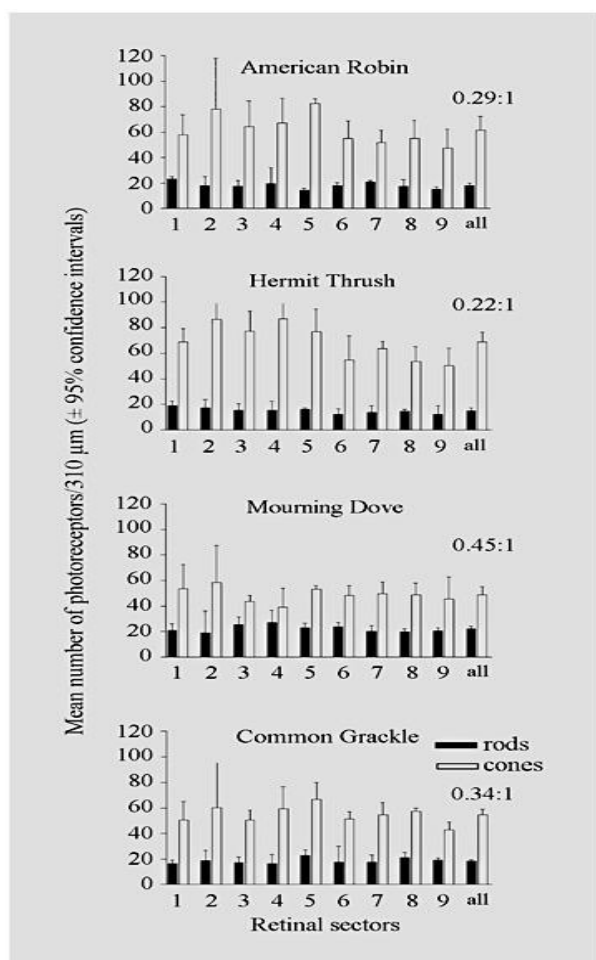
57.鳥獸視覺感光細胞中視桿細胞(rod cell)與錐狀細胞(cone cell)相對的多寡，與其長期因應晝夜作習活動有關。五色鳥、白頭翁、領角鴞、大冠鷲、黑冠麻鷲及夜鷲是水域或淺山環境中常見的鳥類。試就各鳥的習性推測視桿細胞與錐狀細胞在各鳥的比值，下列敘述何者正確？(A)預期領角鴞大於五色鳥(B)預期夜鷲大於領角鴞(C)預期大冠鷲大於夜鷲(D)預期黑冠麻鷲大於白頭翁(E)預期五色鳥大於黑冠麻鷲

2026 生奧初試

答案：(A)(D)

解析：視桿細胞/視錐細胞比值(B)預期夜鷲小於領角鴞。(C)預期大冠鷲小於夜鷲。(E)預期五色鳥小於黑冠麻鷲。

鳥類視桿細胞與錐狀細胞的比值因鳥種而異，**猛禽(如老鷹)錐狀細胞比例極高**，追求極致清晰的日間視覺與色彩辨識(如辨識紫外線)；而**雞、麻雀等日行性鳥類有大量錐狀細胞**，但桿狀細胞稀少，日間視力佳但夜視差；**貓頭鷹等夜行性鳥類則桿狀細胞極多，錐狀細胞少**，利於夜間活動，顯示不同鳥類演化出適應其生活習性的特殊視網膜結構。



類似試題：



58.優先效應(Priority effect)係指物種到達或定殖某個棲地的時間順序，對後續定殖者和最終群落結構產生持久影響的現象。請問下列何者生態現象，可以由優先效應所解釋或部分解釋？(A)在熱帶地區廢耕農地，後續發育的次生林樹種主要由種子小、生長快速的需光性樹種所組成(B)暖化導致物種分布範圍發生變化時，一個高海拔山頂的植物組成，最終由具有更快速散播能力的物種佔據大部分的棲地(C)湖泊或河口優養化後，無論原先的藻類群落組成為何，最終的物種組成均十分相似(D)在受道路開發、切割的破碎棲地中，部分競爭力較弱、但擴散能力強的植物物種，因佔據部分頻繁擾動的小面積棲地，而不會被該地區強勢物種競爭排除，從而在區域尺度上得以共存(E)當外來入侵植物佔據一個棲地後，儘管後續成功移除外來種，原生物種也難以回復至原有的族群數量，因為外來植物改變了土壤性質與微生物環境，阻礙了原生物種重新定殖

2026 生奧初試

答案：(A)(B)(D)(E)

解析：(C)湖泊或河口優養化後，由於氮、磷等營養鹽過量，刺激藻類大量繁殖形成藻華，最終會導致水體溶氧量下降、缺氧，無論原先生態系如何，物種多樣性都會下降，並趨向相似的貧瘠物種組成，通常是耐受性強的藍綠菌與少數浮游植物主導，魚類死亡，生態系統功能受損。這個不是先效應的例子，優養化通常都是人類施肥過度等人為污染所造成的。

種子小且多：易於隨風或動物散播到遙遠的廢耕地。

生長迅速：能快速形成樹冠層，捕捉陽光，並在競爭中佔優勢。

需光性強：適應開闊、光線充足的環境，這也意味著它們通常不耐陰。

根系發達/生長快：能迅速固定土壤，減少水土流失，並改善土壤結構。

適應貧瘠土壤：有些先驅種，如某些豆科植物，甚至能固氮，改善土壤肥力。

微生物群落定殖：最早定殖在宿主(如植物、動物)腸道或皮膚上的微生物，會改變局部環境(如 pH 值、養分)，讓後來的微生物群落結構不同，甚至排除競爭者，決定最終群落組成。植物群落：先發芽生長的植物，可能先佔據陽光、水分和養分，影響後來種子發芽或生長，形成優勢。動物棲地利用：先到某片棲地的動物，可能建立領地，排斥後來的同類或競爭者，確保自己能優先利用資源。

類似試題：

59.土豚是管齒目土豚科非洲撒哈拉沙漠以南廣佈的非洲特有物種，體重 40 到 65 公斤，屬中型哺乳動物，善挖掘地洞提供生活所需，地洞量體大，地道複雜，有時會被其他動物使用。土豚夜間外出活動，主要尋找螞蟻及白蟻等為食。近年來，研究人員利用紅外線相機在不同時段拍攝到會利用土豚地洞的物種，包括赤猴、綠猴、狒狒、疣豬、蟒蛇、豪豬、珠雞、鷓鴣、蜜獾、蝙蝠等。試問下列敘述何者正確？(A)土豚與鼯鼠的掘土適應屬趨同演化(B)土豚在非洲生態系中扮演了關鍵的角色(C)全球暖化的歷程中，益發突顯了土豚地洞的價值(D)土豚被當地居民捕食，有可能對居民帶來感染疾病的風險(E)土豚有機會成為獅子或花豹的食物，但被獅子捕食的機率較高

2026 生奧初試

答案：(A)(B)(C)(D)

解析：(E)因為土豚防禦力強硬皮、穴居，且通常夜間活動，而獅子和花豹的狩獵偏好也會有所不同，土豚並非牠們的「主食」，更像是偶爾為之或當作補充。因此被捕食的機率會較低。

土豚(有非洲食蟻獸的稱呼)的關鍵角色，1.提供庇護所：土豚擅長挖掘，牠們的洞穴系統廣大而複雜，為各種小型哺乳動物、爬行動物甚至鳥類提供了安全的避難所，免受掠食者和惡劣天氣的影響。2.控制白蟻數量：牠們是夜行性的「白蟻獵手」，能吃掉數以萬計的白蟻，有效調節白蟻族群，防止牠們過度繁殖影響植被。3.改善土壤：挖掘行為也有助於翻動和曝露土壤，改善土壤的通氣與排水。4.生態指示物種：科學家也透過研究土豚的糞便來了解氣候變遷對非洲生態系統的影響，顯示牠們對環境變化敏感。



類似試題：

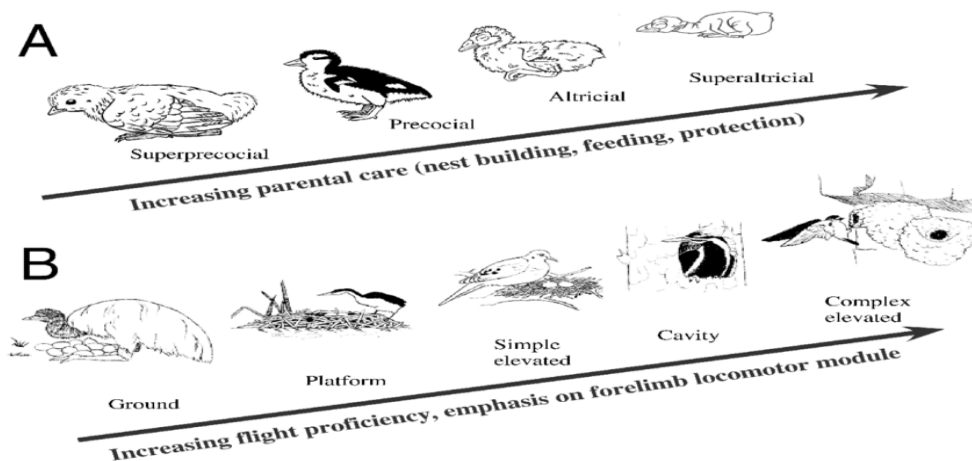
60.世界上有超過 1/10 的鳥種，會利用樹洞築巢，其中除了少數鳥種為自行利用喙來鑿洞外，其他鳥種皆需要利用現成的樹洞來繁殖，稱為次級樹洞繁殖者。此種現象，尤其在熱帶及亞熱帶環境，更為常見。針對這些次級樹洞繁殖的鳥類，下列敘述何者正確？(A)在已無天然樹洞存在處，用人工巢箱提供次級使用樹洞繁殖的鳥類，是常用的復育手段(B)預期北半球對天然樹洞繁殖需求所佔鳥種的比例應高於南半球(C)預期在同樣條件下，鳥類會選擇位於樹幹處較高的樹洞築巢，且會偏向枯樹勝於活樹(D)早期針對北溫帶繁殖的樹洞築巢鳥種顯示，其樹洞朝南者有相當的偏好。如此種實驗在現今進行，察覺此種偏好的機率，可能會減少(E)針對巢洞內空間的大小，預期早熟性鳥種對巢洞內部較大空間的偏好，甚於晚熟性鳥種

2026 生奧初試

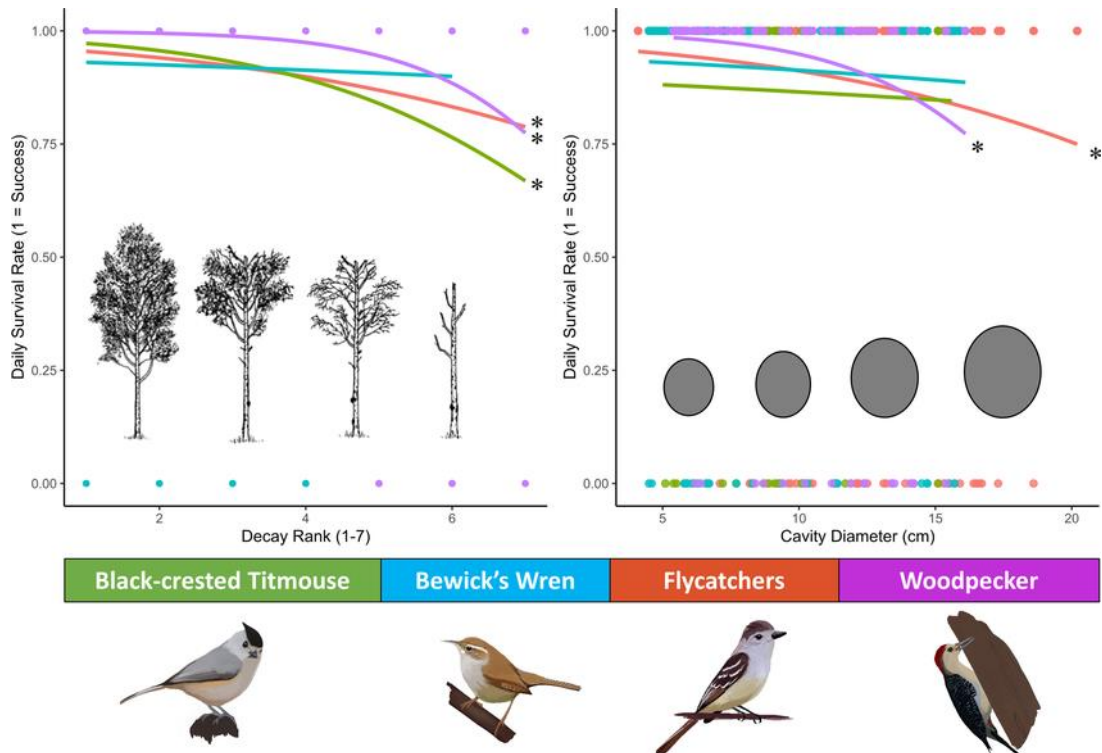
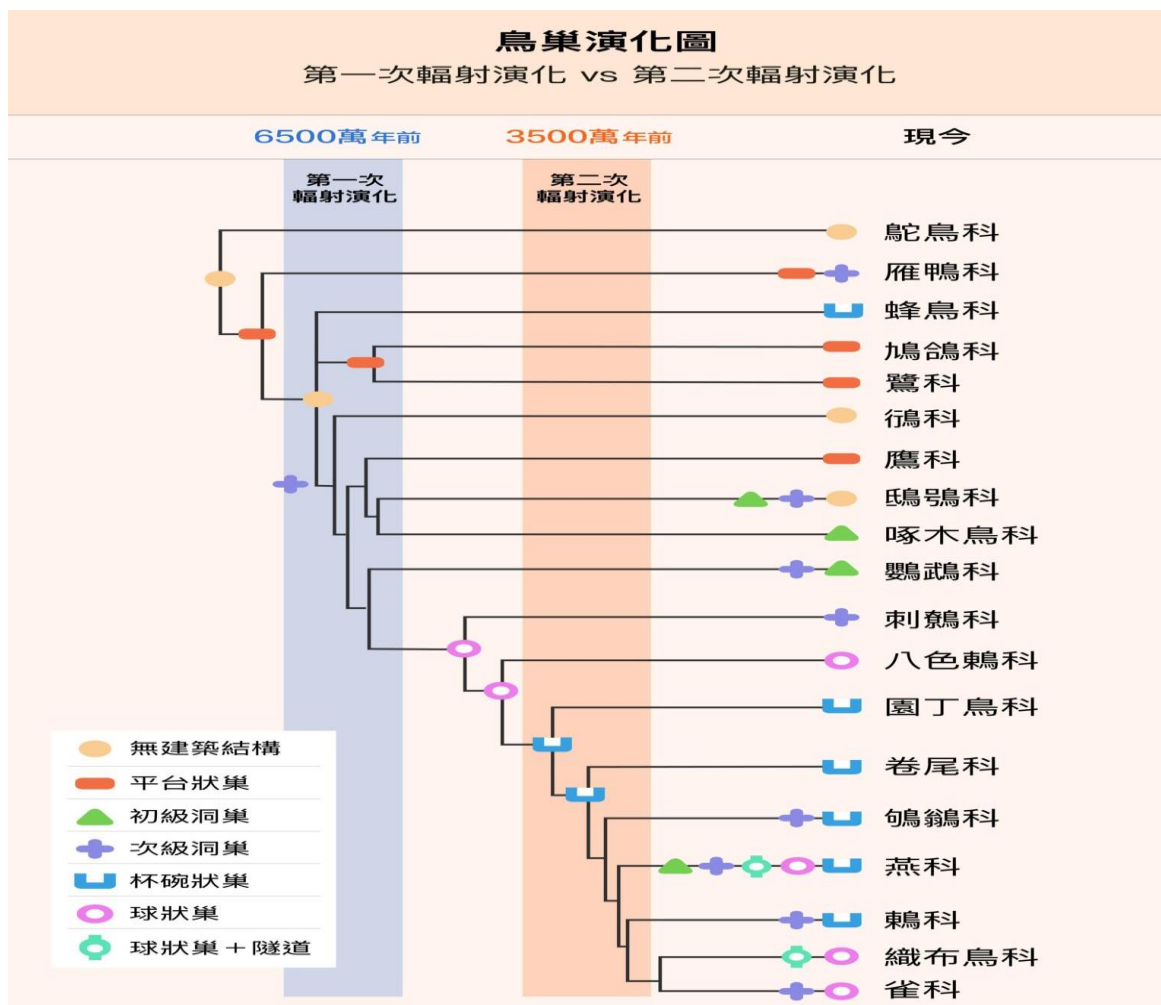
答案：(A)(D)

解析：(B)南半球的熱帶區在赤道至南回歸線(約 $23.5^\circ$ )之間，亞熱帶則在南回歸線至南緯約 $35^\circ$ 之間。應會是一樣的比例。(C)預期在同樣條件下，鳥類不一會選擇位於樹幹處較高的樹洞築巢，但會偏向枯樹勝於活樹，主要選擇是樹木胸徑的大小。(E)針對巢洞內空間的大小，早熟性鳥種通常是地面巢穴為主，次級樹洞繁殖鳥類通常為晚熟性鳥種。針對巢洞內空間的大小，大型鳥喜歡大空間而小型鳥喜歡小空間。

在台灣常見的代表有山麻雀、大山雀、某些貓頭鷹、棕面鵯、茶腹鵯，以及外來的白腰鵯等，牠們與初級洞巢鳥(如啄木鳥)和人工巢箱的供應狀況有著密切關係，也常與其他鳥類競爭巢位。次級樹洞繁殖鳥類(如山雀、鵯)選擇樹洞時，會優先考慮高隱蔽性(樹冠透光率低)、周邊伴生樹密度高、洞口下方 1.5 米無側枝干擾，且洞口大小適中(太大易失敗)的樹洞，以躲避天敵、抵禦惡劣天氣，確保繁殖成功。次級洞巢鳥類會選擇可使用的最小洞口以避免種間競爭，且小洞口也較不易被天敵入侵。在天然林區，84%的次級洞巢鳥選擇啄木鳥遺留洞穴，並通過塗泥方式調整洞口尺寸。繁殖成功巢普遍呈現以下特徵：洞口方位集中於避風面(西至西偏北 $45^\circ$ )。洞口橫徑控制在 32-45 毫米，縱徑 38-52 毫米。巢樹胸徑大於 28 釐米以保證結構穩定性。巢位選擇策略，次級洞巢鳥優先選擇：樹冠透光率低於 15%的高隱蔽度區域。周邊 30 公尺範圍內伴生樹密度高的位置。洞口下方 1.5 公尺內無側枝干擾的樹幹失敗巢案例多因洞口尺寸過大(橫徑 $>50$  毫米)或暴露於強風侵蝕面。人工巢箱佈設可使次級洞巢鳥繁殖成功率提高 43%。







類似試題：