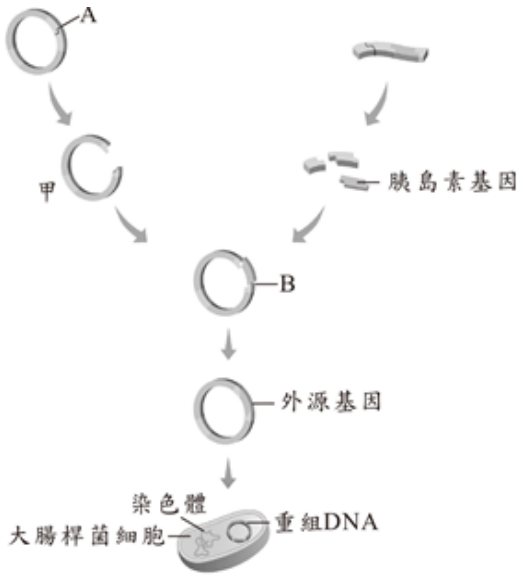
高中生物(全) — 第二次段考範圍

【難易度】中

素養命題實例-1

某研究生欲將一段胰島素基因殖入大腸桿菌內，附圖為其實驗過程，依照圖中所示回答下列問題：



(1)該生以A處理甲後，發現甲的DNA片段被切割下來，則A為_____。
(2)該生再以B將甲與胰島素基因接合，則B為_____。
(3)甲具備可將胰島素基因攜帶進入大腸桿菌的功能，則甲為何者？_____。
(4)若胰島素基因順利進入大腸桿菌，並且開始執行其功能，則此類的大腸桿菌可生產何種物質，是一般大腸桿菌無法生產的？_____。

【答案】
(1)限制酶 (2)DNA連接酶 (3)質體(載體) (4)胰島素

【解析】
(1)限制酶可將特定DNA鹼基序列切開。
(2)DNA連接酶則可將外源基因(胰島素基因)與載體的基因接合。
(3)載體是指可攜帶外源基因進入特定細胞株的特殊DNA，而此實驗中是以細菌的質體為載體。
(4)因為殖入的是胰島素基因，因此當基因轉殖成功時，此大腸桿菌即可生產胰島素。

【配合章節】生物(全) 2-5遺傳工程技術及其應用

【難易度】易

素養命題實例-2

下列有關基因工程的成果及應用的敘述，何者錯誤？
A. 基因工程可實現基因在不同物種之間的轉移
B. 將人的胰島素基因導入大腸桿菌後，表達出的胰島素與人的胰島素結構完全相同
C. 基因工程在給人類生產和生活帶來益處的同時，也使人們產生關於其安全性方面的擔憂
D. 基因工程在農業上的應用主要是培育高產、穩產、品質優良和具有抗逆性的農作物

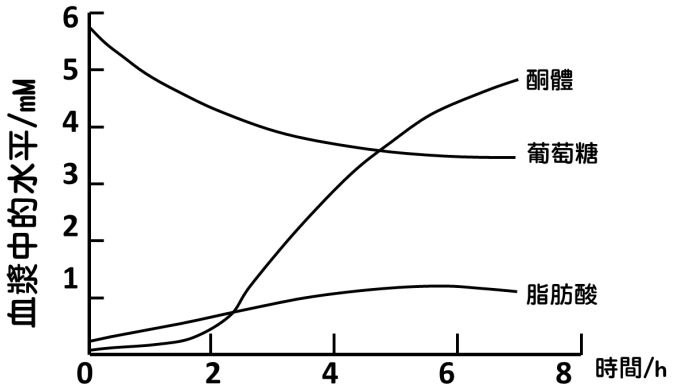
【答案】(B)
【解析】
A、基因工程育種可將特定的基因進行定向轉移，同時打破了自然狀態下的生殖隔離，所以基因工程可以實現基因在不同物種之間的轉移，人們可以定向選育新品種，A正確；
B、利用基因工程技術，將人的產生胰島素的基因轉入大腸桿菌後，大腸桿菌內表達出的胰島素與人的胰島素結構不完全相同，因為大腸桿菌屬於原核生物，無內質網與高爾基體，無法對胰島素進行加工，B錯誤；
C、基因工程在給人類生產和生活帶來益處的同時，也使人們產生關於其安全性方面的擔憂，C正確；
D、基因工程在農業上的應用主要是培育高產、穩產、品質優良和具有抗逆性的農作物，如轉基因植物打破自然物種的原有界限，可能破壞生態系統穩定性，D正確。
故答案為：B。
【分析】
基因工程的應用：
(1)植物基因工程技術主要用於提高農作物的抗逆能力(如抗除草劑、抗蟲、抗病、抗乾旱和抗鹽鹼等)以及改良農作物的品質和利用植物生產藥物等方面。
(2)動物基因工程方面，將藥用蛋白基因與乳腺蛋白基因的啟動子等調控元件重組在一起，通過顯微注射等方法，導入哺乳動物(哺乳動物才會泌乳)的受精卵中，然後將受精卵送入母體內，使其生長發育成轉基因動物。該轉基因動物進入泌乳期後，通過分泌的乳汁獲得所需藥品，稱之為乳腺生物反應器。
(3)醫藥衛生方面，基因治療是治療遺傳病最有效的手段。基因工程藥物(從化學成分上分析都應該是蛋白質)。
【配合章節】生物(全) 2-5遺傳工程技術及其應用

選修生物Ⅰ — 第二次段考範圍

【難易度】中

素養命題實例-3

小鼠在不同饑餓狀態下利用不同物質獲得能量，酮體是脂肪酸分解代謝的中間產物，在饑餓期間酮體是包括腦在內的許多組織的燃料，某些酮體可參與有氧呼吸，形成一些中間產物，最終可氧化分解為CO_2和H_2O。研究者測定了不同饑餓時間後小鼠血漿中脂肪酸、葡萄糖和酮體的含量，得到如下圖結果。下列有關敘述何者不合理？



【答案】A

【解析】

A、脂肪的主要功能是作為儲能物質，小鼠生命活動的主要能源物質是糖類，A錯誤；

B、由圖可知，饑餓剛開始時，葡萄糖含量下降，說明小鼠優先選擇分解葡萄糖獲得能量，B正確；

C、隨著饑餓時間的延長，葡萄糖含量降低，酮體含量升高，且據題可知，在饑餓期間酮體是包括腦在內的許多組織的燃料，故當饑餓時間超過8h後，小鼠可能會優先選擇酮體供能，C正確；

D、據題可知，部分酮體可參與有氧呼吸，形成一些中間產物，最終可氧化分解為CO2和H2O，故部分酮體可通過呼吸作用轉化成少部分糖，說明呼吸作用連接三大物質代謝，從而說明細胞呼吸是代謝的樞紐，D正確。

故答案為：A。

【分析】

1、糖類是生命活動的主要能源物質。

2、血糖平衡調節過程如下：當血糖濃度升高時，血糖會直接刺激胰島B細胞引起胰島素的合成並釋放，同時也會引起下丘腦的某區域的興奮發出神經支配胰島B細胞的活動，使胰島B細胞合成並釋放胰島素，胰島素促進組織細胞對葡萄糖的攝取、利用和儲存，從而使血糖下降；當血糖下降時，血糖會直接刺激胰島A細胞引起胰高血糖素的合成和釋放，同時也會引起下丘腦的另一區域的興奮發出神經支配胰島A細胞的活動，使胰高血糖素合成並分泌，胰高血糖素通過促進肝糖原的分解和非糖物質的轉化從而使血糖上升，並且下丘腦在這種情況下也會發出神經支配腎上腺的活動，使腎上腺素分泌增強，腎上腺素也能促進血糖上升。

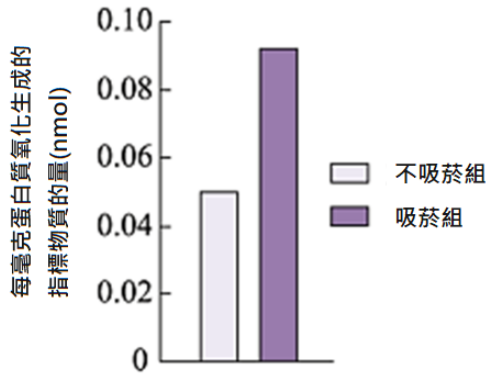
3、有氧呼吸全過程：第一階段：在細胞質基質中，一分子葡萄糖形成兩分子丙酮酸、少量的[H]和少量能量，這一階段不需要氧的參與。第二階段：丙酮酸進入線粒體的基質中，分解為二氧化碳、大量的[H]和少量能量。第三階段：在線粒體的內膜上，[H]和氧氣結合，形成水和大量能量，這一階段需要氧的參與。

【配合章節】選修(I)2-3 呼吸作用

【難易度】中

素養命題實例-4

有氧呼吸會產生少量超氧化物，超氧化物積累會氧化生物分子引發細胞損傷。將生理指標接近的青年志願者按吸煙與否分為兩組，在相同條件下進行體力消耗測試，受試者血漿中蛋白質被超氧化物氧化生成的產物量如下圖。基於此結果，下列說法何者正確？



【答案】D

【解析】

【解析】

A、有氧呼吸會產生少量的超氧化物，可推測超氧化物不一定主要來自於血漿，A錯誤；

B、煙草中不只有尼古丁這一種有害物質，無法確定是尼古丁導致超氧化物含量增加的，B錯誤；

C、為機體提供能量的主要是葡萄糖，不是蛋白質，C錯誤；

D、通過此實驗，可以為“吸煙有害健康”提供了證據，D正確；

故答案為:D

【分析】

分析本實驗，該實驗的目的是探究吸煙與否對血漿中蛋白質被超氧化物生成的產物量的影響，實驗結果顯示，吸煙組血漿中蛋白質被超氧化物氧化生成的產物高於不吸煙者，而超氧化物氧化生物分子引發細胞損傷，可見吸煙有害健康。

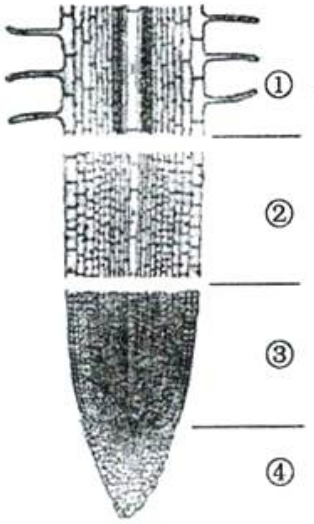
【配合章節】選修(I)2-3 呼吸作用

選修生物Ⅱ — 第二次段考範圍

【難易度】中

素養命題實例-5

下圖是植物幼根的根尖模式圖，請根據圖回答問題：



(1)根尖的主要吸水部位是_____，當外界土壤溶液的濃度_____(填大於或小於)細胞液濃度時，細胞吸水，通過_____運送到植物體各處.

(2)細胞較大，形狀不規則，排列不整齊的部位是_____。

(3)_____細胞數量的增加和_____細胞體積的增大，使根不斷地向地下延伸。

【答案】

(1)①(或成熟區)；小於；導管

(2)④(或根冠)

(3)③(或分生區)；②(或伸長區)

【解析】根尖是指從根的頂端到著生根毛的部分，它是根生長、分化、吸收最活躍的部位，結構從頂端到往上，依次是根冠、分生區、伸長區、成熟區。

(1)圖中，①是成熟區，②是伸長區，③是分生區，④是根冠。其中成熟區的細胞已經停止伸長，開始分化，出現了導管，導管具有運輸水分和無機鹽的作用，表皮細胞的一部分向外突出形成根毛，有利於於吸收水分和無機鹽，所以吸收水分和無機鹽的主要部位是成熟區。植物細胞吸水和失水的原理是：土壤溶液的濃度大於細胞液濃度時細胞就失水，土壤溶液的濃度小於細胞液濃度時細胞就吸水，由根吸收來的水分通過導管運輸到植物各處。

(2)根冠出的細胞形狀不規則，外層細胞粘液化，不能分裂，無液泡，排列不規則，像一頂帽子似地套在外面，起保護作用。

(3)分生區的細胞排列緊密，細胞核大、壁薄、分裂能力很強，能快速增加細胞的數量；伸長區的細胞停止分裂，能迅速伸長，使細胞的體積增大，所以分生區使細胞數量的增加、伸長區使細胞體積的增大，最終的結果是使根不斷地向地下延伸。

故答案為：(1)①(或成熟區)、小於、導管，(2)④(或根冠)，(3)③(或分生區)、②(或伸長區)。

【分析】本題考查的是根尖的結構，為基礎題，解答此類題目的關鍵是熟記根尖的結構特點。

【配合章節】選修(II)2-2植物的內部構造：根

【難易度】中

素養命題實例-6

確定某種礦物質元素是否為植物的必需元素，應採用的方法為何？
(A)檢測正常葉片中該礦質元素的含量
(B)分析根系對該礦質元素的吸收過程
(C)分析環境條件對該礦質元素吸收的影響
(D)觀察含全部營養的培養液中去掉該礦質元素前、後植株生長發育狀況的影響

【答案】D

【解析】

確定某種礦物質元素是否為植物的必需元素，應將該元素的存在與否作為引數，即觀察含全部營養的培養液中去掉該礦質元素前、後植株生長發育狀況的影響。故答案為：D。

【分析】

對照實驗：除了被測試的條件以外，其他條件都相同的實驗，其作用是比照實驗組，排出任何其他可能原因的干擾，證明確實是所測試的條件引起相應的結果。

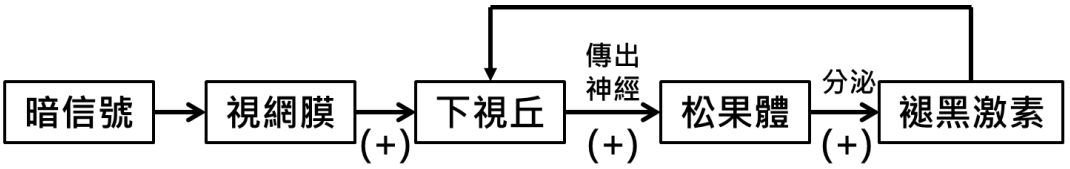
【配合章節】選修(II)3-2植物的物質吸收與運輸

選修生物Ⅲ — 第二次段考範圍

【難易度】中

素養命題實例-7

褪黑激素是人腦中松果體產生的一種激素，具有促進睡眠、調節內分泌、增強免疫力等多種作用。褪黑激素的分泌受光線的影響，有明顯的晝夜節律。回答下列問題：



(1) 據上圖所示，暗信號引起褪黑激素分泌增加的過程屬於_____（填“神經”、“體液”、“神經一體液”）調節。人體血漿中褪黑激素濃度在凌晨2-4時達到峰值之後會下降，其原因是一方面_____；另一方面，_____。

(2) 胸腺、脾臟等免疫器官均可作為褪黑激素作用的目標器官，原因是_____。褪黑激素分泌不足使胸腺退化加快，這會導致人體體液免疫功能減弱，原因是_____。

(3) 某保健品宣稱口服褪黑激素可以改善老年人睡眠不足的問題。評價該宣傳是否有科學依據，還需弄清哪些事實？（請寫出兩點）_____。

【答案】

(1) 神經；褪黑激素濃度增高通過負反饋調節抑制下視丘的活動，使褪黑激素分泌減少；褪黑激素發揮作用後被滅活，含量下降

(2) 其細胞上都有褪黑激素受體；胸腺退化致使T細胞減少，T細胞產生的淋巴因數減少，從而影響B細胞的增殖和分化

(3) 老年人褪黑激素分泌是否不足；褪黑激素是否能夠口服

【解析】

光週期信號通過「視網膜→松果體」途徑對生物鐘的調控，該調控過程包括神經調節和體液調節，其中神經調節的反射弧為：視網膜為感受器、傳入神經、下視丘視交叉上核為神經中樞、傳出神經、傳出神經末梢及其支配的松果體為效應器。圖中松果體分泌的褪黑激素能夠通過體液運輸反作用於下視丘。

(1) 據圖分析，暗信號通過視網膜→下視丘→松果體途徑引起褪黑激素分泌增加的過程屬於神經調節。據測定，人體血漿中褪黑激素濃度在凌晨2-4時達到峰值之後會下降，其原因是一方面褪黑激素濃度增高通過負反饋調節抑制了下視丘活動，使褪黑激素分泌減少；另一方面，褪黑激素發揮作用後被滅活，含量下降。

(2) 因為胸腺、脾臟等免疫器官上都有褪黑激素受體，所以胸腺、脾臟等免疫器官均可作為褪黑激素作用的靶器官。由於胸腺退化致使T細胞減少，T細胞產生的淋巴因數減少，從而影響B細胞的增殖分化，因此褪黑激素分泌不足使胸腺退化加快，最終會導致人體免疫功能減弱。

(3) 保健品宣稱口服褪黑激素可以改善老年人睡眠不足的問題。評價該宣傳是否有科學依據，還需弄清老年人褪黑激素分泌是否不足、褪黑激素是否能夠口服等事實。

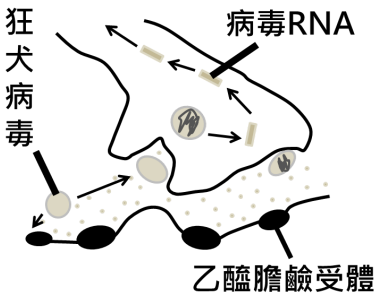
【分析】1、反射弧是反射活動的結構基礎，包括五個部位：感受器（感覺神經組織末梢的特殊結構）、傳入神經（感覺神經元）、神經中樞（調節某一特定的生理功能的神經元素）、傳出神經（運動神經元）、效應器（傳出的神經末梢和它所支配的肌肉或腺體等）。

【配合章節】選修(III) 3-2內分泌系統：激素的作用、內分泌系統對生理作用的調節機制

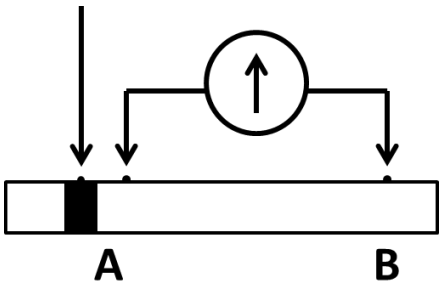
【難易度】難

素養命題實例-8

狂犬病毒是一種RNA病毒，它不損害神經纖維，但能通過神經纖維迅速運動到中樞神經系統大量繁殖.請回答下列問題：



圖甲



圖乙

(1)如圖甲表示狂犬病毒侵入神經細胞的過程，位於突觸間隙的狂犬病毒可以與_____上的細胞黏附因數結合，以胞吞的形式運輸進入神經細胞，與神經衝動_____(“順向”“反向”)運行。若一部分乙醯膽鹼受體與狂犬病毒結合，會導致突觸後神經元_____(“興奮”或“抑制”)。

(2)狂犬病毒侵入體液後，一部分能被吞噬細胞吞噬消化，這屬於免疫系統的_____功能。神經細胞被狂犬病毒侵染後，_____細胞會與其密切接觸，引起被侵染的神經細胞凋亡。

(3)多數情況下，狂犬病毒有較長潛伏期，人被犬咬傷後，可注射狂犬疫苗，預防狂犬病發生。注射疫苗後經常引起機體發熱，若體溫一直處於38℃，則機體產熱量_____(填“大於”“小於”或“等於”)散熱量。人在寒冷環境比炎熱環境更容易精力集中，興奮性更高的主要原因是_____。

(4)如果想檢測某神經興奮傳導的情況，可以利用小型電極在特定部位發送刺激使其經過所要檢測的神經來實現，如圖乙所示，則電流錶的指針將偏轉_____次。

【答案】

(1)突觸前膜;反向;抑制

(2)防衛;效應T

(3)等於;甲狀腺激素含量較高，可提高神經的興奮性

(4)兩

【解析】

(1)由圖甲可知，狂犬病毒通過突觸前膜進入到神經細胞內，與神經衝動反向運行。若一部分乙醯膽鹼受體與狂犬病毒結合，則突觸前膜釋放的神經遞質無法與突觸後膜上的受體結合，會導致突觸後神經元抑制。

(2)吞噬細胞吞噬消化外來入侵的病原體，屬於免疫系統的防衛功能。效應T細胞細胞會與靶細胞密切接觸，引起被侵染的神經細胞凋亡。

(3)體溫恒定時，機體產熱量等於散熱量。寒冷時，機體會分泌甲狀腺激素，而甲狀腺激素能夠提高神經系統的興奮性。

(4)興奮先後到達左右電極，所以電流錶的指針將偏轉兩次。

【分析】

1、興奮的傳導和傳遞：(1)靜息時，神經細胞膜對鉀離子的通透性大，鉀離子大量外流(協助擴撒)，形成內負外正的靜息電位;受到刺激後，神經細胞膜的通透性發生改變，對鈉離子的通透性增大，鈉離子內流(協助擴撒)，形成內正外負的動作電位。興奮部位和非興奮部位形成電位差，產生局部電流，興奮就以電信號的形式在神經纖維上傳遞下去，且為雙向傳遞。(2)興奮在神經元之間需要通過突觸結構進行傳遞，突觸包括突觸前膜、突觸間隙、突觸後膜，突觸小體含有突觸小泡，內含神經遞質，神經遞質有興奮性和抑制性兩種，其具體的傳遞過程為：興奮以電流的形式傳導到軸突末梢時，突觸小泡釋放遞質(化學信號)，遞質作用於突觸後膜，引起突觸後膜產生膜電位(電信號)，從而將興奮傳遞到下一個神經元。由於遞質只能由突觸前膜釋放，作用於突觸後膜，因此神經元之間興奮的傳遞只能是單方向的。

2、突觸結構包括突觸前膜、突出間隙和突觸後模，突觸前膜內有突觸小泡，突觸小泡中含有神經遞質，神經遞質通過胞吐的方式釋放到突觸間隙作用於突觸後模，突觸後模可以是下一個神經元的胞體或者樹突構成，突觸後模也可以是與傳出神經相連的肌肉或腺體細胞。
3、細胞免疫過程為：(1)感應階段：吞噬細胞攝取和處理抗原，並暴露出其抗原決定簇，然後將抗原呈遞給T細胞；(2)反應階段：T細胞接受抗原刺激後增殖、分化形成記憶細胞和效應T細胞，同時T細胞能合成並分泌淋巴因數，增強免疫功能。(3)效應階段：效應T細胞發揮效應，啟動靶細胞內的溶酶體酶使靶細胞裂解。
4、甲狀腺激素的作用是促進新陳代謝，加速體內物質分解，促進動物個體發育，提高神經系統興奮性。
【配合章節】選修(III) 3-1神經系統：神經元的訊息傳遞；3-2內分泌系統：激素的作用、內分泌系統對生理作用的調節機制；3-3免疫系統：免疫系統的組成、先天性免疫、後天性免疫

選修生物Ⅳ — 第二次段考範圍

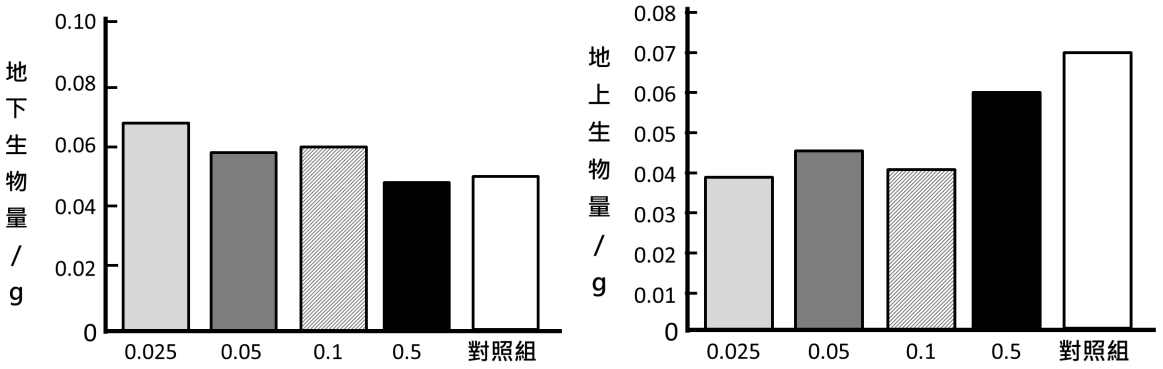
【難易度】中

素養命題實例-9

有一種「美貌與邪惡並存」的植物，它的生態入侵會對當地物種造成嚴重威脅。在營養極度貧瘠的環境中，根部微生物對加拿大一枝黃花的成功入侵有影響。回答下列問題：

(1)叢枝菌根真菌(AMF)是定植在加拿大一枝黃花根內的一種微生物，AMF會優先利用土壤中的NH_4^+與加拿大一枝黃花交換有機物，改善植物對氮的吸收水準，這說明與AMF形成的__關係是加拿大一枝黃花成功入侵的機制之一。

(2)為瞭解極度貧瘠(用低濃度銨態氮處理類比，單位：$mmol \cdot L^{-1}$)對加拿大一枝黃花地下部分和地上部分生物量的影響，科研人員進行生物控制實驗，部分結果如下圖(對照組處理$10mmol \cdot L^{-1}$銨態氮)：



實驗結果表明，加拿大一枝黃花在氨缺乏環境下能成功入侵的機制是促進_____(填"地上部分"或"地下部分")的生長來擴大其吸收氮的面積，從而提高自身的環境適應能力。

(3)為確定AMF在極度貧瘠的環境下是否也能幫助加拿大一枝黃花生長，科研人員在氮濃度為$0.025mmol \cdot L^{-1}$的環境下進行實驗，測得加拿大一枝黃花的生長速率(以生物量表示)如下表。研究結果表明，在極度缺氮環境下，AMF與加拿大一枝黃花之間存在_____關係，而固氮菌的存在可為加拿大一枝黃花提供_____而緩和該關係，最終使得加拿大一枝黃花入侵成功。

組別	生物量/g	
	地上部分	地下部分
對照組	0.08	0.071
AMF	0.06	0.071
AMF+固氮菌	0.10	0.072

(4)加拿大一枝黃花入侵後，第一年可能只有零星幾棵，但第二年開始會爆發，會使當地物種豐富度下降，物種豐富度是指_____。

(5)在加拿大一枝黃花入侵成功後，人們可發現當地到處可見大大小小的加拿大一枝黃花，這種現象_____(能或不能)稱為群落的空間結構，理由是____。

(6)為清除加拿大一枝黃花，通常採用人工拔除並焚燒的方法，拔除的適宜時機應在_____(填"開花前"或"開花後")。目前科學家研究發現可利用蘆葦抑制加拿大一枝黃花的生長，這種防治方式的優勢是_____。

【答案】

(1)互利共生

(2)地下部分

(3)競爭;氮源(氮營養等均可)

(4)群落中物種數目的多少

(5)不能;群落的空間結構是群落的特徵,而當地的加拿大一枝黃花只是種群水準

(6)開花前;對環境無污染,控制效果穩定,治理成本小(答到對環境無污染即可)

【解析】

(1)叢枝菌根真菌(AMF)可為一枝黃花提供無機鹽(NH_4^+),一枝黃花可以為AMF提供有機物,說明它們是互利共生的關係。

(2)結合柱狀圖可知,低濃度銨態氮處理,加拿大一枝黃花的地下部分生物量影響較大,因此加拿大一枝黃花在氨缺乏環境下能成功入侵的機制是促進地下部分的生長。

(3)結合表格可知,與對照組相比,有AMF的一組加拿大一枝黃花的地上部分生物量較對照組低,因此在極度缺氮環境下,AMF與加拿大一枝黃花之間存在競爭關係;AMF^+固氮菌這一組,加拿大一枝黃花的生物量高於對照組,說明固氨菌的存在可為加拿大一枝黃花提供氮營養而緩和該關係。

(4)群落中物種數目的多少稱為物種豐富度。

(5)加拿大一枝黃花是一個種群,不是群落,因此大大小小的加拿大一枝黃花不能稱為群落結構。

(6)為了清除加拿大一枝黃花,通常採用人工收割並使之自然腐爛的方法,收割的適宜時機應在開花前,防止該種群開花後結種子,否則自然腐爛後會將種子留在土壤中;目前科學家研究發現可利用蘆葦抑制加拿大一枝黃花的生長,這種防治方式的優勢是對環境無污染,控制效果穩定,治理成本小。

【分析】

1、種間關係:

(1)原始合作:兩種生物共同生活在一起時,雙方都受益,但分開後,各自也能獨立生活。

(2)互利共生:兩種生物長期共同生活在一起,相互依存,彼此有利。

(3)捕食:一種生物以另一種生物為食。

(4)寄生:一種生從另一種生物的體液、組織或已消化的物質中獲取營養並對宿主產生危害。

(5)種間競爭:兩種或更多種生物共同利用有限的資源和空間而產生的相互排斥的現象。

2、種群:在一定的空間範圍內,同種生物所有個體形成的集合。群落:在相同時間聚集在一定地域中各種生物種群的集合。

3、群落的空間結構:

(1)垂直結構:①表現:在垂直方向上,大多數群落具有明顯的分層現象。②影響植物垂直分層的因素:決定植物地上分層的因素有光、溫度等,決定地下分層的則是水、無機鹽等。③動物的垂直分層:群落中植物垂直分層為動物創造了多種多樣的棲息空間和食物條件。植物的垂直分層現象決定了動物垂直分層現象。

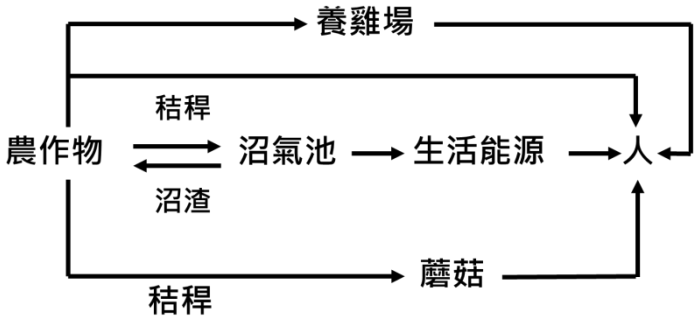
(2)水準結構:①表現:在水準方向上生物常呈鑲嵌分佈。②影響因素:地形的變化、土壤濕度和鹽鹼度的差異、光照強度的不同、生物自身生長特點的不同以及人和動物的影響等。

【配合章節】選修(IV) 2-2群集:群集中族群間的交互作用、群集結構;2-3 生態系:生態系的組成、生態系中的元素循環

【難易度】中

素養命題實例-10

某農戶在從事農業活動中建立了庭院生態系統(結構如圖)和人工魚塘。下表表示人工魚塘中流經生產者、初級消費者、次級消費者、三級消費者的能量值(單位:$J\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$)。請回答下列問題:



能量類型 生物類型	自身呼吸消耗的能量	甲	未被利用的能量	流入下一個營養級的能量	輸入有機物的能量
生產者	1210	256	2933	868	—
初級消費者	252	88	564	130	192
次級消費者	63	23	B	19	68
三級消費者	8	C	10	—	12

(1)生態系統的結構包括_____。經調查,該庭院生態系統中某種植物第一年的種群數量為N_0,每繁殖一代種群數量比原來增加2倍,則在此條件下繁殖兩代之後,該植物的種群數量是_____。

(2)農作物的秸稈可以投入沼氣池生產沼氣、培養蘑菇等,養雞場產生的雞糞經處理後可做成人工飼料喂魚,這些做法依據的是生態工程的_____原理。發展農業要通過增加農業生態系統的生物多樣性,把能量流動和物質迴圈引導到更多的_____(填"更小"或"更大")的迴圈圈中。

(3)分析圖2中資料及各營養級能量的分配,流入人工魚塘的總能量為_____$J\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$,第二營養級到第三營養級的能量傳遞效率是_____(保留一位小數)。表中甲是指_____,數據B為_____$J\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$。

【答案】

(1)生態系統的組成成分和營養結構;$9N_0$

(2)物質迴圈再生和能量多級利用;更小

(3)5539;10.6%;流入分解者的能量;25

【解析】

(1)生態系統的結構包括生態系統的組成成分和營養結構(食物鏈或食物網)。若該農田中的某種植物第一年的種群數量為N_0,而且每繁殖一代種群數量比原來增加2倍,對植物來說,繁殖一代後原來個體還存在,個體總數應為$N_0\times(1+2)$;繁殖2代以後,植物的種群數量為$N_0\times(1+2)^2=9N_0$。

(2)農作物的秸稈可以投入沼氣池生產沼氣、培養蘑菇等,養雞場產生的雞糞經處理後可做成人工飼料喂魚,這些做法依據的是生態工程的物質迴圈再生和能量多級利用原理。發展農業要通過增加農業生態系統的生物多樣性,把能量流動和物質迴圈引導到更多的更小的迴圈圈中。

(3)人工魚塘的總能量為生產者固定的能量+人工輸入該生態系統的能量
$=1210+256+2933+868+192+68+12=5539 J\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$,第二營養級的同化總量為:
$252+88+564+130+192=1226\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$;第二營養級流到第三營養級的同化總量:$130\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$,則第二營養級到第三營養級的能量傳遞效率是130/1226×100%=10.6%。表中甲是指流入分解者的能量;第二營養級流入到第三營養的能量總和是130,推出資料B為130-63-23-19=$25\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$。

(4)研究發現,該魚塘中的某種小魚能取食大魚身上的寄生蟲,小魚取食前,常在大魚面前舞蹈一番

，還分泌一種化學物質，大魚才讓小魚取食。小魚和大魚之間傳遞的資訊類型有行為資訊和化學資訊。

【分析】

1、生態系統的結構：

(1)組成成分：①生產者：包括光合自養型生物和化能自養型生物，能夠合成有機物儲存能量，並為消費者提供食物和棲息場所。②消費者：包括大多數動物、寄生植物、寄生細菌等，能夠加快物質迴圈，幫助植物傳粉和傳播種子。③分解者：包括腐生細菌和真菌、腐生動物，將有機物分解成無機物，供生產者重新利用。④非生物的物質和能量：光、水、空氣、無機鹽等。

(2)營養結構：食物鏈和食物網。

2、生態工程的基本原理：

(1)自生：在生態系統中由生物組分而產生的自組織、自我優化、自我調節、自我更新和維持。

(2)迴圈：通過系統設計實現不斷迴圈，使前一環節產生的廢物盡可能的被後一環節利用，減少整個生產環節廢物的產生。

(3)協調：生物與生物、生物與環境的協調與適應。

(4)整體：遵從自然生態系統的規律，各組分之間要有適當的比例。不同組分之間用構成有序的結構，通過改變和優化結構，達到改善系統功能的目的。

3、營養級攝入能量的攝入量=同化量+糞便量。

同化量=呼吸消耗的能量+用於生長發育和繁殖等生命活動的能量=呼吸消耗的能量+流向下一營養級+未被利用+流向分解者的能量。

能量傳遞效率=下一營養級的同化量/這一營養級的同化量x100%。

【配合章節】選修(IV) 2-2群集：群集中族群間的交互作用；2-3　生態系：生態系中的能量流轉、生態系中的元素循環