

1 科學方法

110 國教會考 7

小蘭看到一則網路新聞說「將銀幣放入牛奶中，可以抑制細菌生長！」她針對此新聞設計下列實驗。先將甲、乙和丙三個相同的燒杯和銀幣都消毒殺菌後，再將鮮奶開封立刻檢測細菌數，結果為「未檢測出」，接著在各燒杯中倒入鮮奶，並以保鮮膜密封，實驗條件與實驗結果如下表所示：

	甲	乙	丙
倒入牛奶量	300 mL	300 mL	300 mL
是否放入銀幣	否	是	否
靜置溫度	室溫	室溫	冰箱冷藏
靜置時間	3 小時	3 小時	3 小時
檢測結果 平均細菌數(CFU/g)	5.1×10^4	未檢測出	未檢測出



- 「未檢測出」，代表細菌數低於儀器能檢測出的最小值
- CFU 為計算細菌數的單位

僅依據上述實驗內容與結果，下列說明何者合理？

- * (A) 實驗結果支持銀幣能夠抑制細菌生長的說法
- (B) 抑制細菌生長的效果，放冰箱冷藏比放銀幣好
- (C) 室溫下放置 3 小時的牛奶，每杯牛奶細菌數達 5.1×10^4 CFU
- (D) 若將銀幣改成金幣進行相同的實驗，推測其檢測結果也是「未檢測出」

【解題策略】

實驗組與對照組之間只能有_____變因不同，稱為操作變因。

【解題說明】

(A) 由甲為對照組、乙為實驗組，在牛奶量、靜置溫度、靜置時間等控制變因都相同，只有是否放入銀幣為_____變因，檢測結果甲有檢測出細菌，乙沒有。故此實驗支持銀幣能夠抑制細菌生長的說法；(B) 兩者都未檢出，表示都有抑制細菌生長的效果；(C) CFU 為每 1_____下的細菌數，不是每杯；(D) 原實驗設計並無法得知若將銀幣改成金幣進行相同的實驗其檢測也是「未檢測出」的結果。

2 解剖顯微鏡操作技巧

109 國教會考 18

某生使用放大倍率為 40 倍的解剖顯微鏡觀察某一圖形，視野下如右圖所示。在不轉動圖形的情況下，若改以目鏡 10X、物鏡 4X 的複式顯微鏡觀察，下列何者最可能是在該倍率的複式顯微鏡視野下觀察到的圖形？

- (A) (B)
- (C) *(D)

【解題策略】

解剖顯微鏡實物與影像的比較：實物與影像上下左右_____。

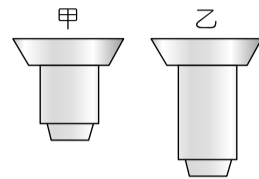
【解題說明】

- 使用_____顯微鏡觀察物體時，視野下看到的影像與原物體方向相同；使用_____顯微鏡觀察物體時，視野下看到的影像與原物體上下左右皆相反。
- 題目圖形為正立放大 40X 的樣貌；改為複式顯微鏡後，成像會與實物上下左右皆相反，且放大倍率與之前解剖顯微鏡相同，仍為_____X，視野下圖形的大小相同。

3 複式顯微鏡的使用

104 國教會考 15

如右圖所示，甲、乙為一臺複式顯微鏡上兩種不同倍率的物鏡。小閔使用此顯微鏡觀察口腔皮膜細胞，他按照使用顯微鏡的標準步驟依序開始操作，有關物鏡的轉換及視野亮度的變化，下列敘述何者最合理？



- * (A) 先用甲再轉換到乙，視野亮度變暗
- (B) 先用甲再轉換到乙，視野亮度變亮
- (C) 先用乙再轉換到甲，視野亮度變暗
- (D) 先用乙再轉換到甲，視野亮度變亮

【解題策略】

從低倍鏡換成高倍鏡觀察時，視野會變_____，成像也會變模糊。

【解題說明】

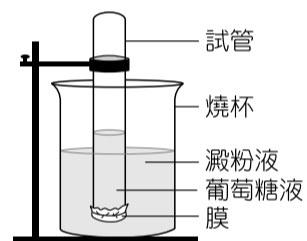
複式顯微鏡使用時，須先用倍率較_____的物鏡（甲）進行觀察；又從低倍鏡切換到高倍鏡時，視野亮度變暗。

《易錯導正》
目鏡，鏡頭愈長倍率愈小。
物鏡，鏡頭愈長倍率愈大。

4 細胞膜的生理作用

112 國教會考 24

右圖為物質進出膜的實驗裝置，先在試管中裝入葡萄糖液，並將試管口用一層膜密封，再倒置於裝有澱粉液的燒杯中。已知葡萄糖能通過此膜，但澱粉不能通過此膜，若靜置一段時間平衡後，分別取出溶液以試劑進行檢測，則出現下列何現象最合理？



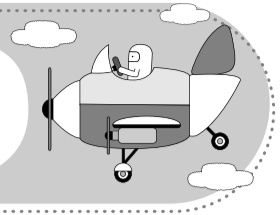
- (A) 以碘液檢測，僅試管中的溶液變色
- (B) 以碘液檢測，試管和燒杯中的溶液皆變色
- (C) 以本氏液檢測，僅試管中的溶液變色
- * (D) 以本氏液檢測，試管和燒杯中的溶液皆變色

【解題策略】

- 細胞膜具有保護、區隔及控制_____等功能。
- 澱粉：可用黃褐色的_____檢測，含有澱粉時會變成_____色。
- 葡萄糖：可用淡藍色的本氏液+隔水加熱方式檢測，含有葡萄糖時會依含量由少→多而呈現綠、黃、橙、紅等顏色。

【解題說明】

- 碘液檢測澱粉會變色，本氏液檢測糖分会變色。
- 澱粉不能通過膜，無法進入試管，故碘液檢測試管內溶液不變色，燒杯內溶液會變色。
- 葡萄糖可藉由濃度差進出膜，故本氏液檢測試管和燒杯中的溶液皆會變色。



1 食物中的養分

114 國教會考 36

有甲、乙、丙三杯濃度相同的澱粉液，分別加入經不同條件處理的等量澱粉酶，經相同的作用時間後，以碘液與本氏液分別檢測此三杯溶液，結果如右表。根據此結果推測，哪杯澱粉液加入的澱粉酶應已完全失去作用？

代號	碘液	本氏液
甲	+	-
乙	-	+
丙	+	+

+代表有變色
-代表無變色

- *(A)僅甲
(B)僅乙
(C)甲和丙
(D)乙和丙

【解題策略】

1. 碘液可用來檢測_____，_____可用來檢測葡萄糖。
2. 酵素澱粉酶可以分解澱粉，產生小分子醣類（例如葡萄糖）。

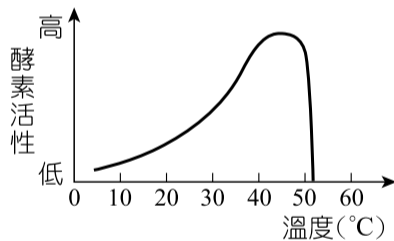
【解題說明】

題目問澱粉酶「完全」失去作用，代表完全無法分解澱粉，故經過本氏液檢測應為無變色反應，只有甲符合敘述。

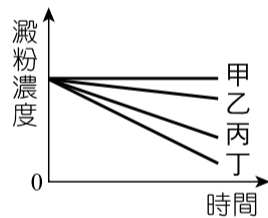
2 酵素的活性

111 國教會考補考 33

老師將等量的澱粉液分裝到四支相同的試管中，並各加入等量的澱粉酶。試管內的溶液混勻後，再分別放置於 25°C、35°C、45°C、55°C 的環境中反應，並隨機在試管標示甲、乙、丙、丁。澱粉酶在不同溫度下的活性變化如圖(-)所示，而四支試管內澱粉濃度隨時間的變化如圖(二)所示。若澱粉濃度的變化只受酵素在不同溫度下的活性影響，則推論各試管的環境溫度，下列何者正確？



圖(-)



圖(二)

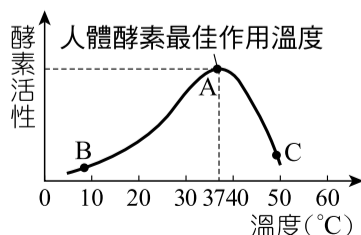
- (A)甲：35°C
*(B)乙：25°C
(C)丙：45°C
(D)丁：55°C

【解題說明】

1. 由圖(-)可以看出酵素於_____°C時活性最大，於約 52°C 以_____則酵素不具有活性。因此可以判斷酵素在不同溫度下的活性為 45°C > 35°C > 25°C > 55°C。
2. 澱粉濃度隨時間變化而減少愈_____時，代表酵素活性愈高，故丁為 45°C，丙為 35°C，乙為 25°C，甲為 55°C。

【觀念補充】

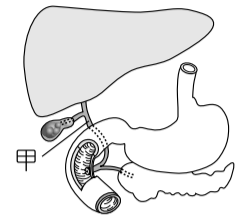
- A 點：人體酵素最佳作用溫度約為 37°C，溫度愈接近 37°C，酵素活性愈大。
B 點：溫度過低時，酵素會_____失去活性，升溫即恢復活性。
C 點：溫度過高時，酵素會被破壞而完全失去活性，降溫也無法恢復活性。



3 人體的消化作用

106 國教會考 27

右圖為人體部分消化器官的示意圖，若老王體內的甲處發生阻塞，則下列關於他的消化及養分吸收功能，何者最可能發生？



- (A)胰液無法排至小腸內
(B)胃液無法分解蛋白質
*(C)消化脂質的功能下降
(D)吸收葡萄糖的功能下降

【解題策略】

膽汁由_____分泌，_____儲存，在_____作用。

【解題說明】

1. 甲處發生阻塞，則由上方的消化腺_____所分泌的膽汁無法進入小腸作用。
2. 膽汁可乳化_____，將脂質變成顆粒較小的脂肪球，增加胰液和脂質的作用面積，協助脂質分解。
3. 因此甲處發生阻塞會使小腸消化脂質的功能下降。

【觀念補充】

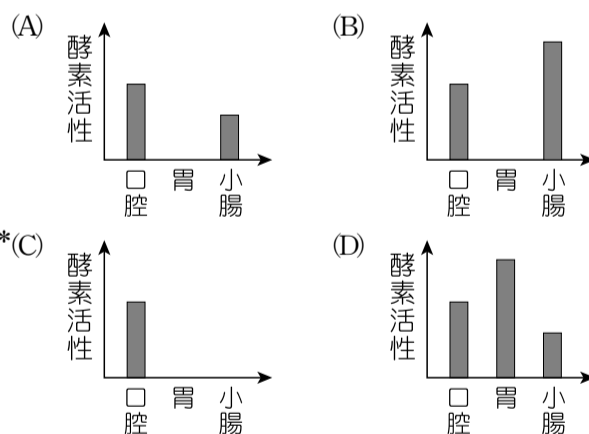
人體體內的消化液及其作用養分：

消化液	唾液	胃液	胰液	膽汁	腸液
作用養分	醣類 (澱粉)	蛋白質	蛋白質 醣類 脂質	脂質	蛋白質 醣類

4 酵素的特性與消化道環境

110 國教會考 42

已知某種酵素最適合在 37°C 及 pH=8 的環境中作用，且在 pH<5 的環境下會被完全破壞。若某人吃下此種酵素，則此酵素在口腔、胃及小腸中的活性大小，下列何者最合理？

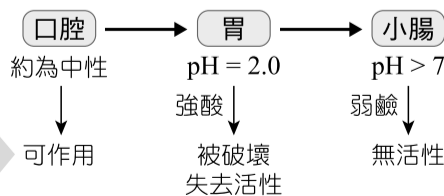


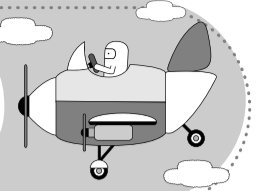
【解題關鍵】

pH 值=8 為_____性，pH<5 為_____性。人體內各部位的酸鹼性：口腔為接近_____性、胃為_____性、小腸為_____性。

【觀念說明】

1. 如右圖，此種酵素最適合在人體內微（酸性、鹼性）的環境中作用，人體口腔的 pH 值約為_____，故此酵素能在口腔中作用。
2. 進入胃中後，由於胃液為強酸，此酵素活性會被完全破壞，且無法回復。
3. 此酵素再進到小腸時已無活性。

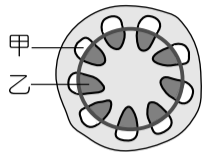




1 植物養分與水分的運輸

114 國教會考 22

右圖為某植物的莖部剖面示意圖。若想利用某儀器探測其蒸散作用的速率，關於實驗所需探測的圖中部位及對應理由，下列何者最合理？



- (A) 甲，因為它是運輸水分的部位
- (B) 甲，因為它是運輸有機養分的部位
- * (C) 乙，因為它是運輸水分的部位
- (D) 乙，因為它是運輸有機養分的部位

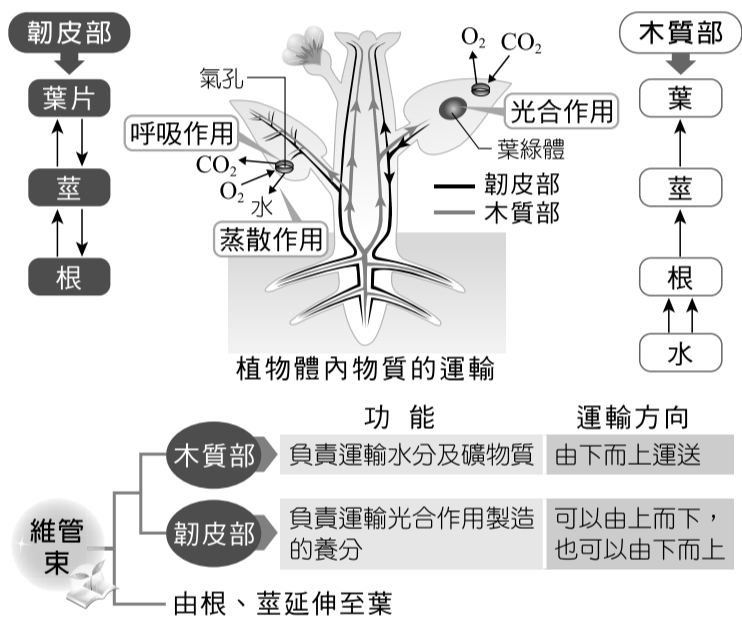
【解題策略】

運輸水分的是_____部。

【解題說明】

蒸散作用會影響木質部的運輸_____效率，蒸散越旺盛，運輸就越明顯，反之則效率低落。

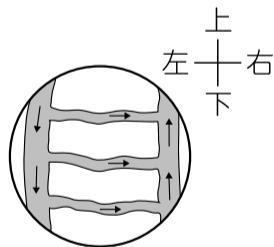
【觀念補充】



2 血液循環，顯微鏡的使用

112 國教會考 31

阿芳利用複式顯微鏡觀察小魚尾鰭內血液流動的方向，所觀察到的視野影像如右圖所示，圖中的箭頭表示血液流動方向。若將培養皿往左緩慢地移動，則在視野中依序消失的血管，應為下列何者？



- (A) 小動脈、微血管、小靜脈
- (B) 小動脈、小靜脈、微血管
- * (C) 小靜脈、微血管、小動脈
- (D) 小靜脈、小動脈、微血管

【透答選項(A)】

若忽視複式顯微鏡實物與成像_____，消失順序會有問題。

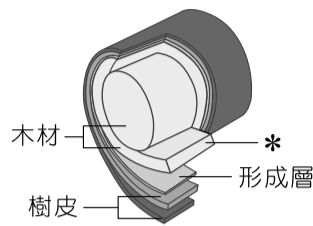
【解題說明】

藉由_____可判斷血管種類：動脈→微血管→靜脈。培養皿往左移動，視野中血管應該往右消失。

3 植物的維管束

106 國教會考 12

某雙子葉木本植物的莖具有樹皮及木材等構造，如右圖所示。下列何者為圖中標示*處的主要功能？



- (A) 運輸養分
- * (B) 運輸水分
- (C) 細胞分裂
- (D) 光合作用

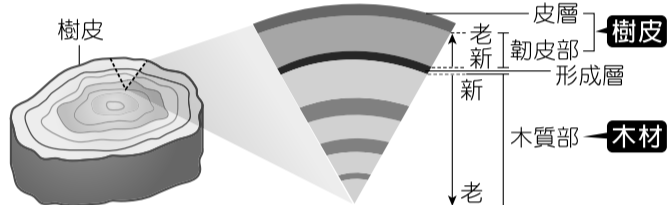
【解題策略】

由外向內：樹皮→年輕的_____→形成層→年輕的_____→木材。

【解題說明】

形成層向內生成木質部，逐年累積成木材，其主要功能為運輸水分。

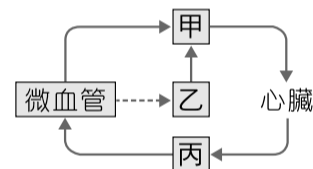
【圖解表達】



4 人體的血液循環和淋巴循環

105 國教會考 32

右圖為人體血液循環和淋巴循環的部分示意圖，甲、乙和丙為不同的管道名稱，圖中→代表液體的流動方向，---→代表物質由微血管滲出。根據此圖判斷，甲、乙和丙內有無紅血球的敘述，何者最合理？



- (A) 僅甲、乙有
- * (B) 僅甲、丙有
- (C) 甲、乙、丙皆有
- (D) 甲、乙、丙皆沒有

【解題策略】

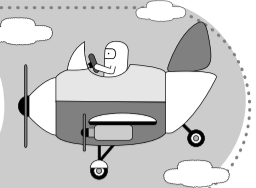
1. 淋巴管內_____紅血球。
2. 血液循環：心臟→動脈→微血管→靜脈→心臟。

【解題說明】

由液體_____可知甲為靜脈，丙為動脈，血漿由_____滲出流入組織間，再進入淋巴管，最後回到靜脈，可知乙為淋巴管。甲、丙的血液中有紅血球，乙的淋巴則無紅血球。

《易錯導正》

紅血球僅存在血液，白血球在血液、組織液、淋巴中皆可發現。



1 神經傳導途徑

114 國教會考 12

當看到喜愛的明星時，小明站在原地大聲尖叫，而阿華則是追著明星跑。下表整理上述兩人行為中神經傳導的過程，其中哪一項目的敘述正確？

人名 項目	小明	阿華
受器	嘴巴	腳
動器	僅有腺體參與	僅有肌肉參與
控制的中樞	大腦	大腦
傳導的神經	僅有感覺神經元	僅有運動神經元

- (A)受器
(B)動器
*(C)控制的中樞
(D)傳導的神經

【解題策略】

神經傳導途徑：刺激→受器→感覺神經元→中樞神經→運動神經元→動器→反應。

【解題說明】

- (A)兩人受器皆為_____；
(B)兩人動器皆為肌肉（喉部肌肉、腳部肌肉）；
(C)兩人行為皆為_____行為，控制中樞皆為大腦；
(D)兩人皆接收刺激並做出反應，因此傳導的神經皆含有感覺神經元與運動神經元。

【觀念推與敲】（把正確答案圈出）

受器→感覺神經元→中樞神經→運動神經元→動器，上述的神經傳導途徑中，中樞神經部分有下列情形：(甲)腦；(乙)脊髓；(丙)腦→脊髓；(丁)脊髓→腦；(戊)脊髓→腦→脊髓。則下列人體反應過程中，所產生的中樞神經傳導途徑應為何者？

- 看完「比悲傷更悲傷的故事」這部電影，感動大哭。（甲，乙，丙，丁，戊）
- 腳尖踢到桌腳，伸出手按摩。（甲，乙，丙，丁，戊）
- 看到蚊子，伸手去拍打。（甲，乙，丙，丁，戊）
- 腳被高跟鞋踩到而大叫一聲。（甲，乙，丙，丁，戊）

2 人體的內分泌系統

110 國教會考補考 2

人體的血糖濃度可受激素調節，在激素甲的作用下血糖濃度可提升，在激素乙的作用下血糖濃度會降低。下列有關激素甲和激素乙的來源，何者最合理？

- (A)激素甲、激素乙皆只可能由胰臟分泌
(B)激素甲、激素乙皆只可能由腎上腺分泌
(C)激素甲可能由胰臟分泌，激素乙可能由腎上腺分泌
*(D)激素甲可能由胰臟或腎上腺分泌，激素乙可能由胰臟分泌

【解題策略】

內分泌腺	位置	激素	功能
腎上腺	位於腎臟上方	腎上腺素	呼吸及心跳加快、血壓升高、腸胃蠕動_____、血糖濃度提高
胰島	埋於胰臟內	_____素	降低血糖濃度
		_____素	提高血糖濃度

【解題說明】

- 在激素甲的作用下血糖濃度可提升，甲可能是胰島分泌的升糖素或腎上腺分泌的腎上腺素。
- 在激素乙的作用下血糖濃度會降低，乙可能是胰島分泌的胰島素。

《易錯導正》
胰臟分泌的物質不一定均由血液運送，胰液由_____運送，胰島素由_____運送。

3 人體的中樞神經

109 國教會考 6

小芳閉上眼睛做某種動作，其過程如右圖所示。當她從甲動作轉換成乙動作時，協調肌肉活動以維持平衡主要是由下列何者調控？



- (A)腦垂腺
*(B)小腦
(C)腦幹
(D)脊髓

【解題關鍵】

當小芳從甲動作轉換成乙動作時，需協調_____活動以維持平衡。

【解題說明】

人體神經系統中，控制身體平衡的中樞神經是_____。

【觀念補充】

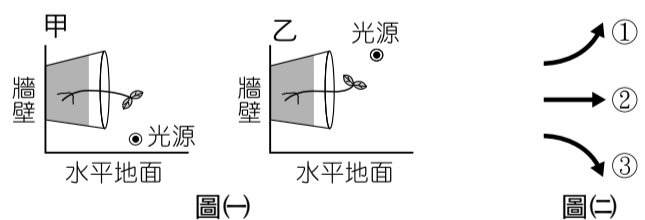
人體的中樞神經系統：

組成	角色	功能
腦	意識中樞	主管運動、感覺、記憶、語言、學習、思考
	平衡中樞	協調全身肌肉與平衡感
	生命中樞	主管呼吸、心搏、眨眼、唾腺分泌等
	四肢反射中樞	訊息傳遞、控制軀幹和四肢的反射

4 植物的感應方式

107 國教會考 46

將種有植株的兩相同盆栽，分別放在甲、乙兩個獨立的黑暗房間內，且將光源擺放在不同位置照射植株，經一段時間後，其生長狀況如圖(一)所示。若此時把光源移開，再經一段時間後，觀察莖的生長方向。若圖(二)為預測莖生長方向的示意圖，則下列有關甲、乙兩處的莖生長之敘述，何者最合理？



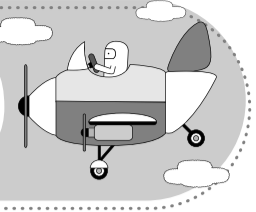
- *(A)兩處的莖皆如①生長
(B)兩處的莖皆如②生長
(C)甲處的莖如①生長；乙處的莖如③生長
(D)甲處的莖如③生長；乙處的莖如①生長

【解題策略】

植物的莖具有向光性，會朝向_____生長，並具有背地性，會背向_____生長。

【解題說明】

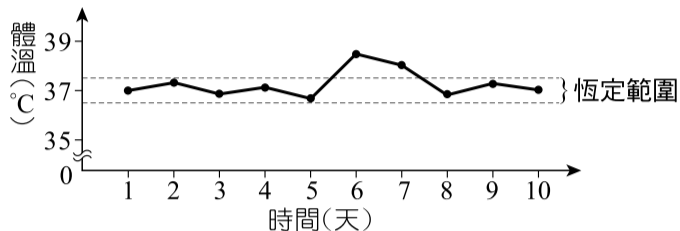
當光源拿開後，甲、乙兩處植物的莖在無光源的環境中，只會接受到_____的刺激而朝背離地球引力的方向生長，都會往①的方向生長。



1 體溫的恆定性

112 國教會考 22

人體感染微生物到發病前所經過的時間稱為「潛伏期」。下圖為小杉體溫恆定範圍及近十天每天早上的體溫紀錄，已知此段時間小杉感染了微生物 X，其潛伏期為 1~3 天，發病時的症狀之一為體溫無法維持在恆定範圍內，則下列哪一天最可能為小杉初次感染此微生物的時間？



- (A) 第 1 天
- * (B) 第 3 天
- (C) 第 6 天
- (D) 第 8 天

【誘答選項(C)或(D)】

感染此微生物的時間需考慮_____，感染微生物時並非馬上出現症狀。

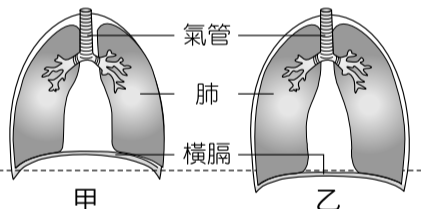
【解題說明】

根據圖形，小杉發病的症狀為體溫無法維持在恆定範圍內，微生物 X 其潛伏期為 1~3 天，從發病時間第_____天再往回推，可能在第 3~5 天感染。

2 人體的呼吸運動

104 國教會考 38

右圖為人體進行呼吸運動時，橫膈位置變動的示意圖。利用藍色氯化亞鈷試紙可檢測人體呼出氣體中的某物質。有關呼氣時橫膈位置的變化及可使試紙變色的物質，下列何者正確？



- (A) 甲→乙，水
- (B) 甲→乙，二氧化碳
- * (C) 乙→甲，水
- (D) 乙→甲，二氧化碳

【解題策略】

- 吸氣時肋骨上升、橫膈_____，肺部擴張吸入空氣；吐氣時肋骨下降、橫膈_____，肺部變小呼出空氣。
- 藍色氯化亞鈷試紙可用來檢測_____。

【解題說明】

呼氣時，肋骨下降，橫膈上升，肺部體積變小，橫膈位置的變化為乙→甲。

《易錯導正》
人體的肺臟由肺泡組成，無肌肉，因此呼吸運動需藉由_____變化來進行。

3 蛋白質的代謝

109 國教會考 43

已知人體代謝甲物質後所產生的含氮廢物，會運送至乙器官中轉換成尿素。根據上述，關於甲和乙的配對，下列何者正確？

- (A) 甲：脂質，乙：腎臟
- (B) 甲：脂質，乙：肝臟
- (C) 甲：蛋白質，乙：腎臟
- * (D) 甲：蛋白質，乙：肝臟

【解題關鍵】

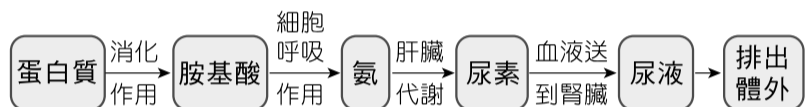
蛋白質在人體中代謝後會產生_____（氮）。

【解題說明】

_____（甲物質）代謝後會產生具有毒性的含氮廢物（氮），藉由血液運送至_____（乙器官）轉換成毒性較低的尿素。

【觀念補充】

蛋白質在人體中的代謝路徑：



4 血糖的調節

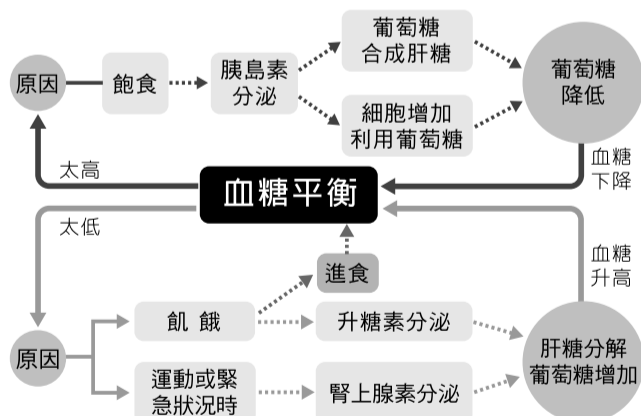
101 基測 16

某健康受試者在空腹 8 小時後，喝下一杯高濃度的葡萄糖液，並且每隔半小時接受血糖濃度的測量，其結果如下表所示。下列有關在不同時間範圍造成血糖濃度變化的可能原因，何者最合理？

時間(分)	0	30	60	90	120
血糖濃度 (mg/100mL)	90	150	160	120	110

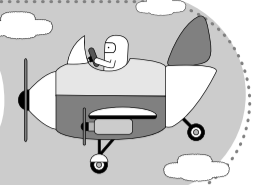
- (A) 在 0 至 30 分之間，胰島素分泌量持續減少
- (B) 在 0 至 60 分之間，澱粉被分解成葡萄糖
- (C) 在 60 至 90 分之間，腎上腺素分泌量持續增加
- * (D) 在 60 至 120 分之間，葡萄糖轉變成肝糖儲存

【圖解表達】



【解題說明】

- 在 0~30 分之間，血糖濃度增加，_____分泌量會增加。
- 在 0~60 分之間，因喝下高濃度的葡萄糖液，小分子葡萄糖可被人體直接吸收利用，故澱粉不需被分解成葡萄糖。
- 在 60~90 分之間，人體血糖濃度下降，而腎上腺素會促使血糖上升，故腎上腺素分泌量應不會增加。
- 在 60~120 分之間，血糖濃度下降，可能是胰島素持續作用，促使血糖轉成_____儲存或促使細胞利用。



1 體細胞與生殖細胞

113 國教會考 30

青蛙的染色體有 13 對，其中一條為性染色體。在不考慮突變的情況下，雌蛙卵巢內經減數分裂後的卵子，應有幾條性染色體？

- *(A) 1 條
- (B) 2 條
- (C) 13 條
- (D) 26 條

【解題策略】

性別	體細胞		生殖細胞 (配子)	
	所有染色體	性染色體	所有染色體	性染色體
雄蛙	13 對	1 對	_____ 條	1 條
雌蛙	_____ 對	1 對	13 條	_____ 條

【解題說明】

1. 青蛙體細胞具有_____染色體，故具有成對的性染色體。
2. 減數分裂後產生的生殖細胞（精子、卵）內具有_____染色體，故僅具有成對性染色體的其中一條。
3. 青蛙的性染色體有 1 對，在不考慮突變的情況下，雌蛙卵巢內經減數分裂後的卵子，應有_____不成對性染色體。

2 動物的有性生殖

106 國教會考 9

已知某種動物在同一個體中可產生卵及精子，但在繁殖時，仍需要與不同個體交換精子後，才能受精並產生子代。下列關於此種動物生殖及子代的相關敘述，何者最合理？

- (A) 生殖方式屬於無性生殖
- (B) 子代不具有生殖的能力
- *(C) 子代具有親代的部分特徵
- (D) 子代行減數分裂增加體細胞

【解題策略】

不同個體交換精子並產生子代，屬於_____生殖。

【解題說明】

1. 此動物需與不同個體受精，為有性生殖。
2. _____生物交配所產下的子代具有生殖能力。
3. 有性生殖產生的子代具有親代的部分特徵。
4. 生物以_____分裂增加體細胞，_____分裂產生生殖細胞。

【觀念補充】

生殖方式	無性生殖	有性生殖
配子結合	不需經配子結合	需經配子結合 (受精)
與親代差異	基因組合與親代完全相同	基因組合與親代的差異較大 (一半來自精細胞，一半來自卵細胞)
分裂方式	細胞分裂	減數分裂，細胞分裂
優點	保存親代優良性狀，繁殖快速	可增加子代的變異性，後代較能適應環境變化
缺點	環境劇變，則易造成族群滅亡	繁殖較慢，不易保留親代的優良性狀
進行過程		

3 無性生殖

110 國教會考補考 5

科學家可利用生物科技複製動物如桃莉羊，在不考慮突變的情況下，桃莉羊與親代之間的基因相似程度與下列何者不同？

- (A) 番薯及其以塊根繁殖產生的子代
- *(B) 青蛙及其以體外受精產生的子代
- (C) 變形蟲及其以分裂生殖產生的子代
- (D) 酵母菌及其以出芽生殖產生的子代

【解題策略】

1. 無性生殖的子代遺傳物質與親代 (相同，不同)，性狀也與親代 (相同，不同)。
2. 無性生殖的方式：

方式	生殖特性	舉例
_____ 生殖	單細胞生物經由細胞分裂產生新個體	變形蟲、草履蟲、細菌
_____ 生殖	有些生物個體斷裂的片段可發育成新個體	渦蟲
出芽生殖	有些生物會於母體的體側產生芽體，芽體成熟後和母體分離，成為新個體	水螅、酵母菌
孢子繁殖	個體產生孢子，孢子散布到適當的環境中，即能萌發為新個體	黴菌、蘚苔、蕨類
營養器官繁殖	高等植物可利用營養器官 (根、莖、葉) 發育為新個體	甘藷的_____、馬鈴薯的_____、草莓的匍匐莖、洋蔥的鱗莖、落地生根的葉
組織培養技術	經由生物技術，在實驗室中培養組織，進而產生個體	蘭花

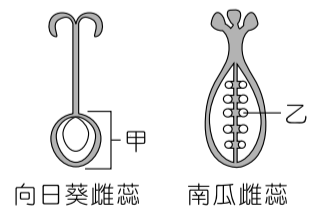
【解題說明】

1. 桃莉羊為生物複製，屬於無性生殖，未經基因重組以產生的子代，與親代之間相似。
2. (A)番薯的塊根繁殖、(C)變形蟲的分裂生殖、(D)酵母菌的出芽生殖皆屬於無性生殖，未經基因重組以產生的子代，與親代之間相似。
3. (B)青蛙行體外受精，經精卵結合，基因重組以產生的子代，與親代之間不相同。

4 植物的有性生殖

105 國教會考 17

右圖為向日葵植株與南瓜植株的雌蕊構造示意圖，已知向日葵的甲部位可發育成一個帶殼葵瓜子，南瓜的乙構造可發育成一個帶殼南瓜子，有關此兩種帶殼的瓜子為果實或種子之敘述，下列何者正確？



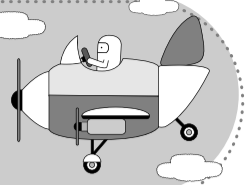
- (A) 兩者皆為果實
- (B) 兩者皆為種子
- *(C) 葵瓜子為果實，南瓜子為種子
- (D) 葵瓜子為種子，南瓜子為果實

【解題策略】

雌蕊中的卵受精後，子房發育為_____、胚珠發育為_____。

【解題說明】

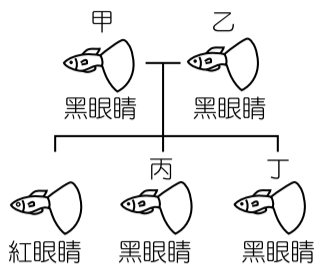
1. 甲為向日葵雌蕊的子房，故葵瓜子為果實。
2. 乙為南瓜雌蕊的_____，故南瓜子為種子。



1 遺傳法則

114 國教會考 30

假設孔雀魚的黑眼睛及紅眼睛由一對遺傳因子所控制，遺傳因子有顯性 A 與隱性 a 兩種。將甲、乙兩隻黑眼睛孔雀魚交配，所生下的眾多子代有黑眼睛及紅眼睛兩種，其中任意選擇兩隻黑眼睛的子代標記為丙、丁，此過程如上圖。在不考慮突變的情況下，推測甲、乙、丙、丁中，哪兩隻控制眼睛顏色性狀的基因型一定相同？



*(A)甲、乙 (B)甲、丙 (C)乙、丁 (D)丙、丁

【解題策略】

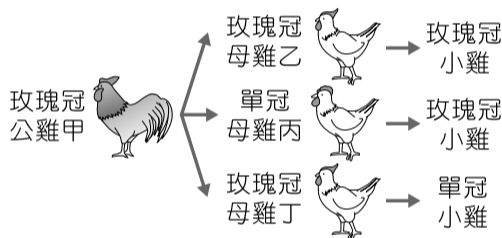
- 成對遺傳因子（ 型）控制性狀的表現（ 型）。
- 自然情況下，兩顯性親代 產生隱性子代，但兩隱性親代 產生顯性子代。

【解題說明】

黑眼睛與黑眼睛生出紅眼睛，可推測黑眼睛為顯性，紅眼睛為隱性，又黑眼睛的親代甲、乙皆帶有一隱性等位基因 (Aa)，丙、丁則可能為 AA、Aa，無法確定。

【觀念推與敲】（把正確答案圈出）

假設控制雞冠形狀的某一對基因中，玫瑰冠對單冠為顯性，以 R 表示顯性等位基因，r 表示隱性等位基因。在某研究中，一隻玫瑰冠公雞甲分別與三隻



母雞乙、丙、丁交配後，生下的三群小雞中，每群都任意選擇一隻小雞，記錄性狀，如右圖所示。在不考慮突變的情況下，由此圖推測親代的基因型。

- 公雞甲的基因型為 (RR, Rr, rr)
- 母雞乙的基因型為 (RR, Rr, rr)
- 母雞丙的基因型為 (RR, Rr, rr)
- 母雞丁的基因型為 (RR, Rr, rr)

2 突變

112 國教會考 38

軟骨發育不全症是體染色體中 FGFR3 基因發生突變所造成，患者具有身材矮小、四肢短小變形等特徵，若親代只有其中一方為患者，子代就會有 50% 以上的罹病率。已知阿佑因發生突變而患有軟骨發育不全症，但其父母皆未患病，若以 F 代表突變的 FGFR3 遺傳因子，f 代表正常的 FGFR3 遺傳因子，則關於阿佑父母基因型的推論，下列何者最合理？

- (A)父：Ff、母：Ff (B)父：Ff、母：ff
(C)父：FF、母：FF *(D)父：ff、母：ff

【誘答選項(C)】

- 子代的突變來源誤判為父母給予。
- 親代只有其中一方為患者，子代就會有 50% 以上的罹病率。可判斷軟骨發育不全症是 遺傳疾病。

【解題說明】

- 顯性遺傳疾病是由顯性的異常等位基因造成的疾病，子代只要遺傳到 個顯性的異常等位基因，就會表現出疾病的症狀。
- 阿佑的父母皆未患有軟骨發育不全症，表示體染色體中 FGFR3 基因 發生突變，故基因型應皆為 ff。

3 人類的遺傳

107 國教會考 47

某一性狀由體染色體上的一對等位基因所控制，A 為顯性，a 為隱性。今有一對夫妻此性狀的基因型皆為 Aa，在不考慮突變的情況下，他們小孩的此種性狀可能有幾種表現型？

- (A) 1 *(B) 2 (C) 3 (D) 4

【解題策略】

棋盤方格法：

卵	精細胞	A	a
A		AA	Aa
a		Aa	aa

【解題說明】

- 父母此性狀的基因型皆為 Aa，其小孩的 型可能有 AA、Aa 和 aa 3 種。
- 型可能會有顯性 (AA、Aa) 和隱性 (aa) 2 種。

《易錯導正》
親代中若有一個是 AA，該親代必傳給子代一個 A → 子代全為顯性性狀。

【觀念補充】

由親代基因組合推測第一子代的基因型與表現型：

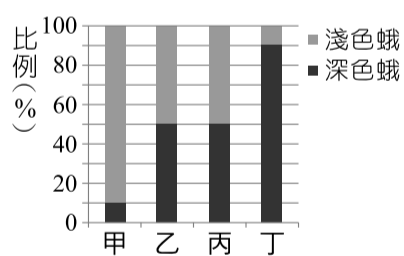
親代		第一子代	
基因	組合性狀	基因型	表現型
AA × AA	顯性 × 顯性	全部 AA	全部顯性
AA × Aa	顯性 × 顯性	AA : Aa = 1 : 1	
AA × aa	顯性 × 隱性	全部 Aa	
Aa × Aa	顯性 × 顯性	AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1	顯性 : 隱性 = 3 : 1
Aa × aa	顯性 × 隱性	AA : Aa = 1 : 1	顯性 : 隱性 = 1 : 1
aa × aa	隱性 × 隱性	全部 aa	全部隱性

4 等位基因 (遺傳因子)

110 國教會考 19

斑點蛾的翅膀顏色由一對等位基因所控制，深色為顯性(B)，淺色為隱性(b)

。右圖為某地區在甲、乙、丙和丁時期深色蛾和淺色蛾所占的比例。



若每個時期皆有三種基因型的斑點蛾，則在各個時期此三種基因型斑點蛾的數量關係，下列推論何者最合理？

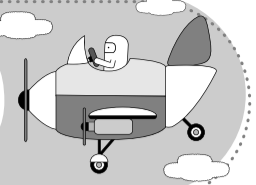
- (A)甲：BB + Bb > bb *(B)乙：BB + Bb = bb
(C)丙：BB = Bb = bb (D)丁：BB < Bb > bb

【解題策略】

- 兩個遺傳因子皆是隱性，則表現出 性狀。
- 兩個遺傳因子皆是顯性，或一個顯性一個隱性，則表現出 性狀。

【解題說明】

- 斑點蛾的翅膀顏色表現型為深色時，為顯性性狀，則基因型為 (BB、Bb、bb)。
- 斑點蛾的翅膀顏色表現型為淺色時，為隱性性狀，則基因型為 (BB、Bb、bb)。
- 根據題目圖中長條型資料判斷，(A)甲：BB + Bb < bb；(C)丙：BB + Bb = bb；(D)丁：BB + Bb > bb。



1 植物界

113 國教會考 22

小書與小花將某株被子植物莖部的形成層外圍構造剔除，發現此株植物逐漸因根部無法獲得養分而死亡，以下為兩人對此株植物的推論：

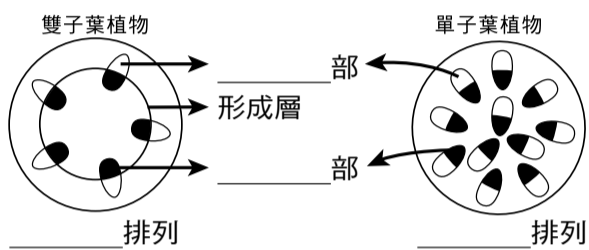
小書：此株植物較可能為雙子葉植物。

小花：此株植物較可能為單子葉植物。

下列對兩人推論的敘述何者正確？

- (A) 兩人均合理 (B) 兩人均不合理
*(C) 只有小書合理 (D) 只有小花合理

【解題策略】



【解題說明】

- 剔除莖部的形成層外圍構造後，此株植物因根部無法獲得養分而死亡，表示輸送養分的_____在外圍。
- 雙子葉植物的運輸構造：維管束，其莖內維管束的排列方式為_____排列。

【觀念補充】

雙子葉植物和單子葉植物的比較：

特徵 \ 種類	子葉數量	維管束排列	葉脈形狀	花瓣數目
雙子葉植物	2 枚	環狀	多為網狀脈	多為 4 或 5 的倍數
單子葉植物	1 枚	散生	多為平行脈	多為 3 的倍數

2 原核生物界、原生生物界與真菌界

103 國教會考 19

有四支透明且密閉的試管，分別培養草履蟲、酵母菌、藍綠菌和大腸桿菌，已知此四支試管內皆含 CO₂，但不含有機物，其他環境條件則皆適合上述生物的生存。在每日各 12 小時光照黑暗交替的情況下，下列哪種生物最可能在其試管內生長及繁衍子代？

- (A) 草履蟲 (B) 酵母菌
*(C) 藍綠菌 (D) 大腸桿菌

【解題策略】

藍綠菌為_____者，可進行_____作用自行製造養分。

【解題說明】

- 草履蟲、酵母菌、大腸桿菌為異營生物，在不含有機物的試管內，三者皆_____自行製造養分，最後會因生物體內養分消耗殆盡而死亡。
- 藍綠菌可利用試管內_____進行光合作用，自行製造養分獲取能量。

【觀念補充】

“菌”的比較：（「✓」表示有，「×」表示沒有）

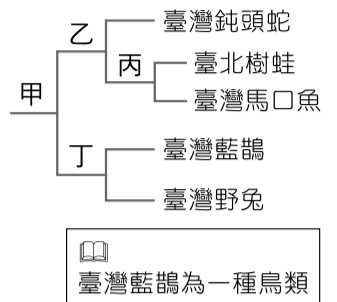
名稱	分類	細胞核	細胞壁	葉綠素	菌絲	生態角色
大腸桿菌	原核生物界	×	✓	×	×	分解者
藍綠菌	原核生物界	×	✓	✓	×	生產者
水黴菌	原生生物界	✓	✓	×	✓	分解者
黏菌	原生生物界	✓	✓	×	×	分解者
酵母菌	菌物界	✓	✓	×	×	分解者
黑黴菌	菌物界	✓	✓	×	✓	分解者

3 動物界

110 國教會考 31

小杰將五種臺灣特有種生物進行分類，如右表所示，甲、乙、丙、丁分別代表不同的分類依據，關於甲、乙、丙、丁的敘述，下列何者最合理？

- (A) 甲：是否為卵生動物
*(B) 乙：是否為體內受精
(C) 丙：是否為卵生動物
(D) 丁：是否為體內受精



【解題策略】

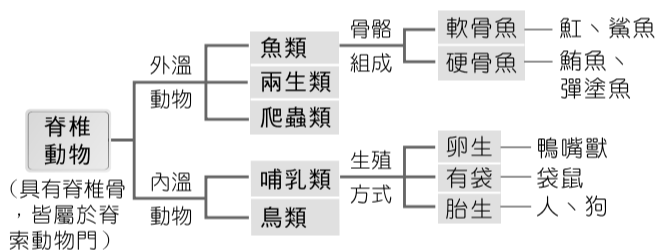
臺灣鈍頭蛇（_____類）、臺北樹蛙（_____類）、臺灣馬口魚（魚類）、臺灣藍鵲（鳥類）、臺灣野兔（哺乳類）。

【解題說明】

- (A) 圖中僅_____為胎生動物，其他皆為卵生；(B) 臺灣鈍頭蛇為體內受精，而臺北樹蛙與臺灣馬口魚為體外受精；(C) 臺北樹蛙與臺灣馬口魚皆為_____生；(D) 臺灣藍鵲與臺灣野兔都是體內受精。
- 分類的依據如下：甲：體溫（內溫或外溫），乙：受精方式（體內或體外），丙：呼吸器官（肺或鰓），丁：卵生或胎生。

【觀念補充】

脊椎動物的分類：



4 生物的名稱與分類

111 國教會考補考 27

小山將甲、乙兩植物的學名整理如右表所示，關於表中兩植物的分類敘述，下列何者正確？

- (A) 同屬、同種
(B) 不同屬、同種
*(C) 不同屬、不同種
(D) 不同界、不同種

植物	學名
甲	<i>Pinus taiwanensis</i>
乙	<i>Isoetes taiwanensis</i>

【誘答選項(B)】

題目作答太快會容易因_____相同，而選到不同屬同種。

【解題說明】

甲與乙的_____不相同，故兩者分類上為不同屬，亦不會為同一種，兩者僅於原產地特徵相同而已。

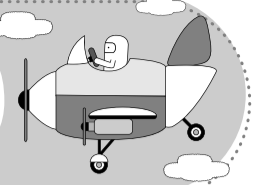
【觀念補充】

- 學名由生物學家_____所創，稱為二名法，並用拉丁文替物種命名。
- 學名 = _____ + _____

名詞
表示分類關係
第 1 個字母大寫

形容詞
形容特徵、產地
全部字母小寫

- 以斜體字書寫 (*Macaca cyclopis*) 或以正體字加底線 (Macaca cyclopis) 方式書寫。



1 生物間的交互關係

114 國教會考 3

有報導指出：「在都市觀察到麻雀的頻率有變少的趨勢，可能的原因很多，其中之一為白尾八哥的入侵。白尾八哥築巢偏好的位置與麻雀相近，食物種類也相似，甚至被觀察到會以麻雀幼鳥為食。」根據上述報導，白尾八哥與麻雀之間最符合下列哪兩種交互作用？

- * (A) 競爭、掠食
- (B) 競爭、共生
- (C) 共生、掠食
- (D) 寄生、掠食

【誘題選項】

(B)(C) 共生：兩種生物生活在一起互相都有好處；或者只對一方有利，對另一方無利也無害。

【解題說明】

題幹指出「食物種類也相似」屬於_____關係，又指出「...（白尾八哥）以麻雀幼鳥為食」屬於_____關係。

【觀念補充】

生物間的交互作用關係比較：

（「○」表示有利，「×」表示有害，「△」表示無影響）

交互關係	物種甲	物種乙
掠食	○	×
競爭	×	×
互利共生	○	○
片利共生	○	△
寄生	○	×

2 生物放大作用

112 國教會考 14

已知 DDT 是一種作為殺蟲劑的化合物，難以被生物代謝。下表為某地區食物鏈中甲、乙、丙、丁四種生物體內含有的 DDT 濃度。已知其中一種生物為生產者，根據上述，下列推論何者正確？

生物種類	甲	乙	丙	丁
體內 DDT 的含量 (ppm)	2.0	0.2	20	0.04

- (A) 食性關係可能為丙→甲→乙→丁
- * (B) 食性關係可能為丁→乙→甲→丙
- (C) 丙生物最可能為此食物鏈中的生產者
- (D) 甲生物最可能為此食物鏈中的三級消費者

【解題策略】

- 不易分解或有毒的物質進入生物體後，會依著_____的食性關係傳遞而逐漸累積，愈高階層的消費者體內毒物的濃度會愈_____。
- 依照吃與被吃的單向鍊狀食性關係：生產者→初級消費者→次級消費者→三初級消費者。

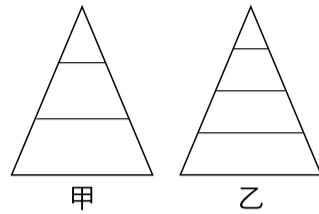
【解題說明】

依據生物體內_____的含量，可推測角色與食性關係為：丁（生產者）→乙（初級消費者）→甲（次級消費者）→丙（三級消費者）。

3 能量塔

107 國教會考 41

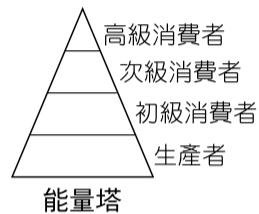
右圖為某兩條食物鏈依生物各階層所含能量的關係繪製成甲、乙能量塔之示意圖（面積不代表實際能量大小）。已知兩能量塔最高階層的生物總能量皆相同，則下列推測何者最合理？



- (A) 消費者的總能量：甲 > 乙
- * (B) 生產者的總能量：乙 > 甲
- (C) 甲的初級消費者總能量大於乙的初級消費者
- (D) 甲的初級消費者總能量小於乙的三級消費者

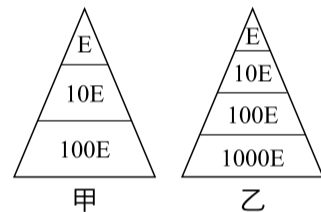
【解題策略】

能量在食物鏈中轉移時，每一階層大約只有_____ % 的能量向上傳遞，其餘 90% 大多以熱能形式散失。



【解題說明】

- 已知甲、乙兩能量塔最高階層的生物總能量皆相同，設皆為 E，則甲、乙各階層的總能量如右圖所示。
- 甲消費者的總能量為_____ E，生產者的總能量為_____ E；乙消費者的總能量為_____ E，生產者的總能量為_____ E，則可推知消費者總能量和生產者總能量皆為乙 > 甲。
- 甲的初級消費者總能量_____ E < 乙的初級消費者總能量_____ E。
- 甲的初級消費者總能量 10E > 乙的三級消費者總能量 E。



4 族群與群集

103 國教會考 20

下表為某校生態系列演講的日期及主題。小雅對生物群集（群落）的議題有興趣，若她只能參加兩場演講，則應優先選擇哪兩日期？

日期	演講主題
8 日	七股地區黑面琵鷺的覓食行為
15 日	墾丁國家公園海岸無脊椎動物的分布
22 日	雪霸國家公園櫻花鉤吻鮭的繁衍
29 日	關渡地區紅樹林生態系中的生物組成

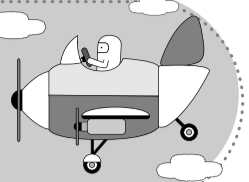
- (A) 8 日、15 日
- (B) 8 日、22 日
- * (C) 15 日、29 日
- (D) 22 日、29 日

【解題策略】

群集為同時同地生活的_____族群。

【解題說明】

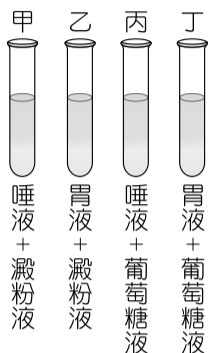
- _____為生活在同一時間、同一環境的不同生物族群。
- 8 日與 22 日的演講主題為_____議題。
- 15 日與 29 日的演講主題為多種不同生物的族群，即為群集。



1 酵素的活性

103 國教會考 35

若將人體唾液和胃液的 pH 值調整為 6~7 之間，再分別與澱粉液或葡萄糖液混合，如右圖所示。在適宜的溫度下，放置一小時後，滴入本氏液隔水加熱，推測下列哪一試管不會產生顏色的變化？



- (A) 甲 * (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁

【解題策略】

胃液中不具有_____酶，無法分解澱粉。

【解題說明】

- 在 pH 值為 6~7 之間，唾液中含有_____可分解甲試管中的澱粉，在滴入本氏液隔水加熱後會產生顏色的變化。
- 胃液中不具有澱粉酶，不會分解澱粉，乙試管在滴入本氏液隔水加熱後不會產生顏色的變化。
- 丙、丁試管中原本就含有葡萄糖，且_____被唾液、胃液中的酵素破壞，在滴入本氏液隔水加熱後會產生顏色的變化。

【觀念補充】

食物的分解：

消化前大分子	消化部位	相關消化液	消化後小分子
澱粉	口腔、小腸	唾液、胰液、腸液	_____
蛋白質	胃、小腸	_____、胰液、腸液	胺基酸
脂質	小腸	膽汁、_____	脂肪酸、甘油

2 基因推算

108 國教會考 17

某種昆蟲的體色是由一對等位基因所控制，深色對淺色為顯性，以 T 表示顯性等位基因，以 t 表示隱性等位基因。已知此種昆蟲的棲地中，有依賴視覺捕食的天敵

組別	親代基因型
甲	tt × tt
乙	tt × Tt
丙	Tt × Tt
丁	Tt × TT

。假設此棲地中的昆蟲分別由右表中的甲、乙、丙及丁四組不同基因型的親代繁殖，若表中各組都產生很多子代且數目幾乎相同，則當此棲地環境變化使深色昆蟲易被天敵捕食時，下列哪一組所繁殖的子代被捕食之數量可能會最多？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 *(D) 丁

【解題策略】

由親代基因型組合推測第一子代的基因型與表現型。

【解題說明】

- 先推測子代基因型與表現型：

組別	親代基因型	子代	
		基因型	表現型
甲	tt × tt	tt	全部隱性
乙	tt × Tt	$\frac{1}{2}$ Tt, $\frac{1}{2}$ tt	$\frac{1}{2}$ 顯性, $\frac{1}{2}$ 隱性
丙	Tt × Tt	$\frac{1}{4}$ TT, $\frac{1}{2}$ Tt, $\frac{1}{4}$ tt	$\frac{3}{4}$ 顯性, $\frac{1}{4}$ 隱性
丁	Tt × TT	$\frac{1}{2}$ TT, $\frac{1}{2}$ Tt	全部顯性

- 深色昆蟲易被捕食，深色是_____性狀的表現型，由_____的子代全部為顯性，推斷其子代被捕食數量最多。

3 人體的內分泌系統

109 國教會考補考 32

人體的腦垂腺會分泌 X 激素，促進某腺體分泌甲狀腺素。關於 X 激素在人體內的運輸方式和作用位置，下列何者正確？

- (A) 神經系統、腦垂腺 (B) 循環系統、腦垂腺
(C) 神經系統、甲狀腺 *(D) 循環系統、甲狀腺

【解題策略】

激素由_____運送。

【解題說明】

血液屬於_____系統；_____可分泌甲狀腺素。

4 植物的蒸散作用

103 國教會考 16

阿碩要把他家庭院中的樹木移植到別處，他寫下移植樹木時的建議及列出此建議的主要原因，如下表所示，其中下列哪一要點的建議與其主要原因不相符合？

要點	建議	主要原因
甲	夜晚時進行移植比白天好	減少蒸散作用
乙	剪除部分的枝葉	幫助莖內的水上升至葉
丙	黏在根上的土不要移除	避免傷害根部構造
丁	移植後不要立即施撒高濃度的肥料	避免根部的水分流失

- (A) 甲 *(B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

【解題策略】

移植樹木時，根部_____的能力會受到直接的影響。

【解題說明】

- 移植樹木時，為了避免_____過度流失，須適度修剪枝葉。
- 植物將因_____減少而降低蒸散作用，使水分保留在植物體中。

【觀念補充】



樹木被環狀剝皮

有機養分無法往下輸送至根部

根部細胞缺少養分死亡

樹木因根部無法吸收水分而枯死

《易錯導正》

根毛可協助水分的運輸，為一個表皮細胞的延伸，並不具有維管束構造。

5 植物的有性生殖

109 國教會考 17

自花授粉是指植物的花粉黏附在同一朵花的雌蕊柱頭上。關於植物以自花授粉的方式生殖，下列何者最合理？

- * (A) 屬於有性生殖
(B) 不會產生果實
(C) 子代不具有繁殖能力
(D) 子代與親代的性狀皆完全相同

【解題策略】

植物的花粉中含有_____細胞，授粉後在雌蕊柱頭上長出_____，將精細胞送至胚珠中與_____結合。

【解題說明】

- 授粉過程有牽涉到精細胞與卵細胞，故屬於_____。
- 授粉後，精細胞與卵細胞結合，_____會發育成果實。
- 有性生殖所產生的子代與親代性狀不完全相同。