

2025 勵致研習 生物科模擬試卷答案 (revised on Feb 15,2025)

Paper 1A

1 A	2 B	3B	4B	5A	6B	7D	8D	9D	10C	11C	12B	13D
14C	15A	16C	17A	18C	19C	20C	21C	22C	23B	24C	25D	26B
27C	28A	29B	30D	31C	32D	33D	34C	35D	36B			

Paper 1B

1 (a) A (b) B (c) D (各 1 分)

2(a) 光合作用的光化學反應在類囊體的基粒中進行。(1 分)

由於試管 X 中沒有基粒，因此未發生光化學反應，

NADPH 和 ATP 無法生成。(1 分)

3 碳化合物無法被還原成三碳糖磷酸，5 碳化合物無法再生。(1 分)

5 碳化合物減少，無法接受足夠的二氧化碳，導致二氧化碳吸收速率明顯降低。(1 分)

2(b) 二氧化碳吸收速率將下降至約 4000 任意單位。(1 分)

3a 原生演替 (1 分)

這是因為棲息地的物種組成在長時間內發生變化，且是在貧瘠(沒有土壤)地區/生境發生。(1 分)

3(b) B：地衣 / 苔蘚 (1 分) D：樹木 (1 分)

3(c) 羽扇豆能在缺氮的火山岩上生存

因其(better if also state-根部受固氮細菌感染,)可將空氣中的氮轉化為銨鹽化合物。(1 分)

由於固氮菌死亡分解後釋放銨鹽，火山土壤也得以富含銨鹽化合物。(1 分)

**亦接受羽扇豆屬植物死後,其富含有機氮的屍體可被分解者分解成無機氮,

為該處土壤供應無機氮,使其更為 肥沃 / 其他合理詮釋

3(d) 草食性動物能通過排泄有機廢物和殘骸來使土壤富營養化。(1 分)

草食性動物消耗植物直接減少植物的數量，從而減緩植物重新定居和改變區域的速度。(1 分)

4(a) 健康母親能將苯丙氨酸代謝為酪氨酸，因此苯丙氨酸在胎兒血液中不會積累到有害

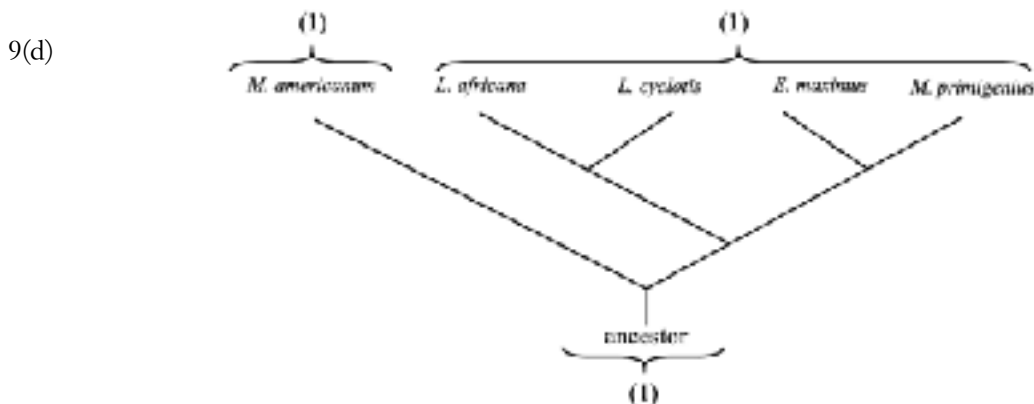
水平。/ ##健康母親能將苯丙氨酸代謝為酪氨酸，胎兒可以從母親的血液中獲得足夠的酪氨酸。

##(this answer could be seen sort of problematic, need to state clear the importance of removing EXCESS

苯丙氨酸 instead of obtaining adequate 酪氨酸 as the former is stated very clear in the question set. (1 分)

- 4(b) 患有 PKU 的孩子每個人必須至少攜帶一個 PKU 等位基因。(1 分)
他們必須從父母中的至少一方遺傳到 PKU 的等位基因。
雖然父母均為健康/無症狀，但他們中的一方或雙方 / 最少一方必定攜帶有該等位基因。(1 分)
因此可以推斷 PKU 等位基因必為隱性遺傳。(1 分)
- 4(c) 氨基酸序列的改變可能導致酶活性位點形狀的改變。/ 蛋白質形狀/構象有所改變 (1 分)
形狀異常的酶 / 由於該酶活性部位結構/形狀有所改變, 將無法與底物專一結合。(1 分) /
- (d) 由於該霉菌於歐洲較為常見，攜帶 PKU 等位基因的孕婦較可能產下存活的嬰兒。(1 分)
她們傳遞 PKU 等位基因給後代的概率更高。(1 分)
- 5(a) 個體 P (1 分)
因為其血液中已存在乙型肝炎抗原，表明該個體曾接觸乙型肝炎病毒。(1 分)
- 5(b) 含有乙型肝炎抗原的疫苗可刺激 B 淋巴細胞產生針對乙型肝炎抗原的抗體。(1 分)
部分 B 淋巴細胞會分化成記憶細胞。(1 分)
當相同的乙型肝炎抗原進入體內時，記憶細胞會(增殖並分化成漿細胞)快速產生大量抗體。(1 分)
- 5(c) 乙型肝炎病毒損害肝細胞 (1 分) 導致肝臟產生的膽汁減少 (1 分)
因此，乳化脂肪為小油滴的膽鹽減少，脂肪酶的作用表面積也相應減少。(1 分)
- 5(d) 血紅蛋白分解形成的膽色素，
由於肝細胞的死亡/溶解或膽汁的排出受阻，進入血液中。(1 分)
該色素隨後沉積 / 積聚於皮膚中。(1 分)
- 6(a) 氣囊內液體的積聚會降低氣體交換的效率。(1 分)
因為液體積聚會增加呼吸氣體的擴散距離。(1 分)
- 6(b) 在高海拔地區，氣壓較低，空氣中的氧氣濃度較低。(1 分)
人體從周圍環境中獲取足夠氧氣進行呼吸更加困難。(1 分)
為此，更多的血液被泵入肺部以提高氧氣運輸速率。(1 分)
肺微血管的較高血流量
有助於維持氣囊中空氣與肺微血管血液之間的氧氣濃度梯度。(1 分)
- 6(c) 包圍氣囊的肺微血管內壓力增高，會導致組織液形成量增加。(1 分)
由於微血管內壓力較高，返回血液中的組織液減少。(1 分)
組織液的形成速率高於其返回(重吸收)速率，
大量組織液積聚在氣囊中，從而引起高原肺水腫。(1 分)
- 7(a) 在水中或紅墨水溶液下剪切植物枝條的末端。(1 分)
此舉可防止氣泡阻塞木質部導管。(1 分)

- 7(b) 從枝條底部剪切，直至枝條橫截面未被染色。(1 分)
將剪去的枝條長度除以耗時 / 30 分鐘，為該枝條的蒸騰速率。(1 分)
- 或
- 從枝條頂部剪切，直至枝條橫截面被染色。(1 分)
將剩餘枝條的長度除以耗時 / 30 分鐘，為該枝條的蒸騰速率。(1 分)
- 7(c) 該枝條吸收的所有水分均通過蒸騰散失 / 水分吸收與蒸騰的速率相等。(1 分)
- 7(d) 氣孔在光線下張開得更大。(1 分) (註釋：保衛細胞對紅及藍光極為敏感，遇上其中之一，即會開啟)
氣孔表面積增加，空氣間隙中的水蒸氣通過氣孔擴散的速率增大。(1 分)
因此，更多水蒸氣從枝條蒸騰擴散出去。(1 分) 蒸騰速率提高。(1 分)
- 8(a) P 與 S (1 分)
- 8(b) 它不具彈性。(1 分)
因此可以將肌肉 P 的大部分收縮力傳遞到小腿。(1 分)
從而引起小腿彎曲。(1 分)
- 8(c) 大腦協助決定何時起跳 / 將來自眼睛的神經脈衝解讀為視覺 /
將神經脈衝傳送至腿部肌肉以進行跳躍。(1 分)
小腦協調肌肉收縮以維持身體平衡。(1 分)
延髓導致呼吸速率 / 心跳速率增加。(1 分)
- 9(a) 真核生物域 (Eukaryota) (0.5 分)
門 (Phylum) (0.5 分)
綱 (Class) (0.5 分)
目 (Order) (0.5 分)
象屬 (Elephas) (0.5 分)
物種 (E. maximus) (0.5 分)
- 9(b) 象群體中存在基因變異，不同個體的象鼻長度存在差異。(1 分)
具有較長象鼻的個體能夠比短象鼻的個體獲取更多食物，
因此具有更高的生存與繁殖機會 (1 分)
隨後幾代中，具有較長象鼻的象比例會增加。(1 分)
(或 並將長鼻的基因傳至下一代，令擁有較長象鼻的後代於象群中比例增加)
- 9(c) 生物會根據環境變化改變其特徵。或 獲得的特徵可以遺傳給後代或後續世代。(1 分)



- 9(e) 親緣關係越近的物種，其共同基因中的鹼基序列差異越小。(1 分)
因為它們是從含有較少突變的共同祖先物種進化而來的。(1 分)

10

配子傳遞 (滿分 5 分)

人類配子傳遞：

- 通過將陰莖插入女性陰道，將雄性配子直接傳遞至女性體內。(1 分)
- 雄性配子主動移動，從陰道游向子宮並到達輸卵管的卵子。(1 分)
- 該過程中不涉及人體組織的消化。(1 分)
- 子宮肌壁的收縮促進了雄性配子的傳遞。(1 分)

植物配子傳遞：

- 雄性配子間接地通過釋放花粉至環境被傳遞到雌性生殖部位/心皮/雌蕊。(1 分)
- 植物的雄性與雌性生殖部位在配子傳遞過程中是分開的。(1 分)
- 花粉通過風或昆蟲等外部媒介運輸到植物的雌性生殖部位。(1 分)
- 雄性配子被動地通過沿花柱發展的花粉管，向胚珠移動。(1 分)
- 在此過程中，雌性生殖部位/心皮/雌蕊（花柱）的組織被消化。(1 分)

適應性特徵以實現有性生殖 (滿分 3 分)

- 產生大量雄性配子以提高成功受精的機率，補償傳遞過程中潛在的損失或死亡。(1 分)
- 雄性配子相較雌性配子較小，易於移動並促進其傳遞。(1 分)
- 此外，花粉管與水性介質（如精液與陰道分泌物）
可幫助傳遞雄性配子，解決乾燥與兩者距離過遠的問題。(1 分)
- 雌性配子較大且數量較少，能夠提供更多的食物儲備用於胚胎發育。(1 分)

有效傳意 (最多 3 分)

Paper 2

SECTION A: 人類生理調節

1a-i 下視丘的溫度感受器檢測到血液/內部體溫的上升 (1)

它們發送神經脈衝以刺激散熱中樞 (1)。

散熱中樞向靠近皮膚表面的小動脈發送神經脈衝，導致血管擴張/小動脈擴張 (1)。

因此，在A階段期間，小動脈的直徑增加。

1a-ii 這使更多的血液流經靠近皮膚的小動脈 (1)，

將更多的熱量帶到皮膚表面 (1)，促進通過傳導、對流和輻射的熱量散失 (1)。

1a-iii 評分準則：

寒冷條件下的小動脈收縮 (1)。

熱水浴對皮膚小動脈的影響 (1)。

血液流向皮膚表面的變化 (1)。

腦部血液供應突然減少的影響 (1)。

Example

在非常寒冷的天氣裡，皮膚小動脈會收縮以減少熱量散失 (1)。

進行非常熱的水浴會導致皮膚小動脈擴張 (1)。血液流向皮膚表面的量急劇增加 (1)。

當腦部血液供應突然減少時，可能會導致昏厥 (1)。

1b-i 隨著運動強度增加，僅靠需氧呼吸無法提供足夠能量來滿足能量需求 (1)。

骨骼肌必須進行缺氧呼吸以產生額外能量來支持滿足需求，並形成乳酸 (1)。

乳酸從肌肉組織擴散並進入血液中 (1)，導致血乳酸濃度上升。

1b-ii 可能是線粒體數量的增加 (1)。

這變化會提高有氧呼吸的能量輸出量，並延緩缺氧呼吸和乳酸的產生 (1)。

1b iii 評分準則：

正確識別以下變量：

•控制變量 (1)：例如，相同類型的運動並逐漸增加強度。

•自變量 (1)：例如，兩組志願者（運動員/未訓練者）。

•因變量 (1)：例如，定期收集血液樣本並測試乳酸濃度。

Example

需要在相同條件下監測兩組/個體（運動員和未訓練者(1) (**例如相同的室溫 etc**))

並以相同的運動強度增加進行處理 (1)。

當運動強度增加時，定期收集每組的血液樣本，並測試血液中的乳酸濃度 (1)。

1b-iv 運動員可能具有更高的每搏輸出量/心輸出量 (1)，
以便向肌肉供應更多血液，並維持乳酸進入血液的陡峭濃度梯度，使其擴散更高效 (1)。

SECTION B : 應用生態學

2a-i 森林中的密集植被通過光合作用捕獲大量的光能，並將其轉化為以複雜有機化合物形式儲存的化學能 (1)。
這些儲存在有機化合物中的化學能隨後通過食物鏈或食物網的攝食作用轉移到其他生物體 (1)。

2a-ii 在熱帶雨林中，溫暖和高濕度的環境為土壤中分解者的生長創造了有利條件 (1)。
這些分解者加速了有機物分解為無機物的過程 (1)，
而無機物可被植物重複利用以支持其生長 (1)。

2a-iii 種植在農田邊緣的樹木充當屏障，保護土壤免受風力侵蝕 (1)。

或

種植在溪流附近的樹木在吸收農田過量施肥方面發揮了重要作用，
從而減少了可能污染附近水體的營養流失/淋溶 (1)。

或

樹木的根系幫助將土壤顆粒結合在一起，防止土壤侵蝕並減少下游沉積作用 (1)。
(任意兩點)

2b-i 薇甘菊遮擋陽光，阻止植物進行光合作用 (1)。

2b-ii

在使用藥物14個月後，物種數量的增加表明植物群落的生物多樣性得到了改善 (1)。
這是因為薇甘菊的清除使該區域的光線穿透性更好 (1)，
從而允許需要高光強度進行光合作用的植物或新物種得以生存/被引進 (1)。

2b-iii

植物X有效抑制了薇甘菊的生長，這從實驗組中持續低於對照組的生物量得以證明 (1)。
植物X對薇甘菊具有特異性
它不會抑制其他植物物種的生長，而其他植物在實驗組中的生物量顯著增加 (1)。
植物X未表現出無控制增長或成為入侵種的跡象，表明它可以有效被管理，不會成為雜草本身 (1)。
數據支持植物X是控制薇甘菊的有效生物防治措施。

2b-iv 兩種方法均對薇甘菊具有特異性，且對其他植物物種沒有明顯危害 (1)。

使用除草劑後生物多樣性增加。

使用植物X後其他植物的生物量增加 (1)。

2b-v 沒有滲漏問題，因此不會污染附近水體。

由於無毒性，不會沿食物鏈產生毒素的生物累積問題。

薇甘菊對植物X不會產生抗性問題。

SECTION C : 微生物及其對人類的影響

3a i 藥物與感染細胞表面蛋白結合，可以抑制蛋白質合成 (1)。

在細胞中無法製造新病毒 (1)。

這會阻止病毒在體內擴散 (1)。

3a ii 在健康細胞中沒有病毒RNA的情況下，PKR保持不活躍，無法抑制蛋白質合成 (1)。

3a iii 該HCV表面蛋白可能與PKR結合 (1)。

這會阻止PKR與其底物結合 (1)。

PKR的作用被抑制。

因此，帶有該表面蛋白的HCV可以在細胞中繁殖。藥物無效 (1)。

3a iv 由於HCV繁殖速度非常快，基因突變可能使其產生對藥物的抗性 (1)。

HCV可能會迅速進化，對藥物產生抗性 (1)。

3b i 這是為了消毒紙片，防止其他微生物污染培養皿 (1)。

這些微生物可能與X和Y競爭養分/影響X和Y的生長，這會影響結果 (1)。

3b ii 人體細胞中缺乏細菌繁殖所需的酶。

人體細胞可以分解大蒜素，而細菌無法

(或其他合理的答案)

3b iii 20%、40%和60%的大蒜提取物在殺死Y方面更有效 (1)。

這些提取物浸泡過的紙片在鋪有Y的培養皿上形成的透明區域比在鋪有X的培養皿上大 (1)。

80%和100%的大蒜提取物對X和Y的殺滅效果相同 (1)。

這兩個培養皿上透明區的直徑相同 (1)。

3b iv 使用洋蔥提取物重複實驗 (1)。

如果結果與使用大蒜提取物得到的結果相似，則該實驗結果可能是有效的 (1)。

SECTION D 生物科技

4a-i DNA分子在變性階段被變性/分離成單股 (1)。

與 β -球蛋白基因互補的引子在引子退火階段與單股DNA退火 (1)。

互補的游離核苷酸根據引子延伸DNA分子（在延伸階段）(1)。

4a-ii-1X是純合隱性個體 (1)。

X只有一條帶，包含最長的DNA片段（1.3 kb）(1)。

這表明她只有突變等位基因 (1)。

4a-ii-2Y有三條不同長度的帶（1.3 kb、1.1 kb和0.2 kb）(1)。

這表明她有一個突變等位基因和一個正常等位基因 / 她是鐮刀型貧血的攜帶者 / 雜合子 (1)。

Y的孩子可能從Y那裡遺傳到一個突變等位基因 (1)。

建議測試Y的丈夫是否有突變等位基因，以確定生出患鐮刀型貧血孩子的機率。

4b-i 轉基因羊來自受精卵 (1)，

該受精卵是由配子的融合/有性生殖中的受精形成的 (1)。

4b-ii 使用特定引子通過PCR擴增目標基因

或

使用特定限制酶獲取目標基因 (1)。

通過凝膠電泳選擇具有正確大小的DNA片段。

4b-iii 優點：精確遞送至目標細胞 / 不會引發病毒感染導致免疫反應 (1)。

缺點：可能造成損傷 / 每次注射僅針對一個細胞 / 耗時 / 失敗率高 (1)。

4b-iv 人類凝血因子在羊奶中不易被病原體污染 / 不易發生血液凝集 (1)。

可以以較低成本生產大量純淨的人類凝血因子 (1)。

4b-v 如果轉基因生物被釋放到自然環境中，可能會與野生型競爭並勝出
從而降低生物多樣性 / 擾亂生態平衡 (1)。

轉基因生物可能通過有性生殖將其基因轉移給野生型。

這些基因可能具有未知/意外且危險的影響 (1)。

(或其他合理答案)

****End of Marking Scheme ****