

THE 13TH HONG KONG DIPLOMA OF SECONDARY EDUCATION MOCK EXAMINATION 2024
第十三屆全港 DSE 模擬試 2024

BIOLOGY
生物

Paper 1
卷一

Section A
甲部

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

1. (a) C (1)
 (b) B (1)
 (c) A (1)
2. (a) 互利共生 (1)
 綠萍為魚腥藻提供棲息處，而魚腥藻則把大氣中的氮轉化成綠萍能使用的銨化合物。 (1)
- (b) 稻米產量隨加入的綠萍數量增加。 (1)
 綠萍的數量增加，即有較多魚腥藻。 (1)
 因此，由魚腥藻產生的銨化合物分量更高。 (1)
 當綠萍和魚腥藻在死後分解，魚腥藻的銨化合物便會進入土壤。因此，土壤的肥力增加，稻米生長得較好，產量增加。 (1)

3. (a)

描述	減數分裂的階段	減數分裂 I / II
紡錘絲縮短，把同源染色體的成員分離，分別移向細胞的兩極。	後期 (1)	I (1)
單行染色體在細胞的赤道面上排列。	中期 (1)	II (1)
非姊妹染色單體之間發生互換。	前期 (1)	I (1)

(b) 任何兩項： (2)

- 在減數分裂中，涉及兩次分裂／產生四個子細胞／發生互換。 (1)
- 減數分裂產生的子細胞的遺傳物質與親本細胞／其他子細胞不同。 (1)
- 在減數分裂中，產生單倍體的配子／子細胞中的 DNA 含量只有親本細胞的一半。 (1)

4. (a) 隨着高度上升，氣壓下降。 (1)

搭乘高速升降機前往較高樓層時，構造W外的氣壓急速下降至低於中耳內的氣壓。 (1)

構造W向外鼓起，造成痛楚。 (1)

(b) 吞嚥時，構造Z打開， (1)

空氣可進入中耳， (1)

以平衡構造W兩邊的氣壓。 (1)

5. (a) 當神經X受抑制，心搏率減少。因此，神經Y使心搏率減少。 (1)
當神經Y受抑制，心搏率增加。因此，神經X使心搏率增加。 (1)
- (b) 神經Y對靜止時的心搏率有較大影響。(1)
當神經Y受抑制，心搏率的變化較神經X受抑制時大。／
當神經X受抑制，心搏率與靜止時相近。這顯示神經Y比神經X對靜止時的心搏率影響較大。 (1)
6. (a) 酒精過敏的人，體內ADH的活性可能較ALDH高。 (1)
因此，乙醛於體內積聚。 (1)
沒有酒精過敏的人，體內ALDH的活性可能較ADH高。 (1)
因此，產生的乙醛快速地轉化成醋酸鹽，體內沒有乙醛積聚的情況。 (1)
- (b) ALDH抑制劑會導致乙醛於體內積聚。 (1)
由於乙醛積聚會導致暈眩及嘔吐，ALDH抑制劑能減低人飲用酒精的意欲。 (1)
ADH抑制劑會導致酒精積聚，可能破壞細胞及器官。 (1)
7. (a) P是感覺神經元 (1)
因為它有長樹突和短軸突。(1)
R是運動神經元，(1)
因為它有短樹突和長軸突／它連接肌纖維。(1)
- (b) 髓鞘 (1)
它使神經纖維絕緣。(1)
它加快神經脈衝的傳遞。(1)
- (c) (i) Y (1)
(ii) 它負責腦和身體其他部分之間神經脈衝的傳遞。(1)
它也是軀幹和四肢的反射動作的反射中樞。(1)
8. (a) 胃內的酸性環境可能不利幽門螺旋菌生存。 (1)
氨能夠中和胃內的氫氯酸，使環境較適合幽門螺旋菌生存。 (1)
- (b) X感染幽門螺旋菌。 (1)
X呼出的空氣中 $^{13}\text{CO}_2$ 的濃度變化較大。 (1)
由於人體內的消化腺不會產生尿素酶，X呼出的空氣中 $^{13}\text{CO}_2$ 的濃度增加只能是由幽門螺旋菌產生的尿素酶導致。 (1)
- (c) 當尿素酶分解尿素，部分產生的 $^{13}\text{CO}_2$ 被吸收，進入血液。 (1)
血液把 $^{13}\text{CO}_2$ 轉運到肺， $^{13}\text{CO}_2$ 再從血液擴散到氣囊。 (1)
- (d) 尿素呼氣試驗是無創性方法，不會導致痛楚。 (1)
(或其他合理答案)

9. (a) 把胰管結紮會使胰液回流至胰液分泌組織。 (1)
 胰液含消化酶（例如蛋白酶），會把胰液分泌組織分解； (1)
 由於犬隻沒有患上糖尿病，可以推斷胰島並沒有退化。 (1)
- (b) 胰提取物含有胰島素。 (1)
 班廷和貝斯特並非糖尿病患者／他們的胰可以正常分泌胰島素，因此注射胰提取物會導致他們的血液胰島素水平高於正常水平。 (1)
 由於胰島素會刺激肝把更多血糖轉化為糖原／體細胞吸收更多血糖，因此過多胰島素會把血糖降至低水平。 (1)
 由於大腦的血糖供應不足，班廷和貝斯特會感到暈眩。 (1)

(c)

科學的本質	說明	
科學的發展受當時的技術和設備所影響。	顯微鏡的發展使朗格罕氏能夠發現胰島。	(1)
科學家的研究工作奠基於其他科學家的成果。	班廷和貝斯特知道，從犬隻身體移除胰可以使其患上糖尿病。	(1)

10. (a) ATP (1)
- (b) 在十二指腸，胰液中的脂肪酶催化脂質分解成脂肪酸和甘油。 (1)
 脂肪酸和甘油藉擴散進入絨毛的上皮細胞。脂肪酸和甘油在上皮細胞內重新結合為小油滴，再進入乳糜管。 (1)
 小油滴經淋巴系統中的淋巴轉運，最終會進入血液。 (1)
- (c) NAD 是氫載體，NAD 接收克雷伯氏循環中的氫，產生 NADH， (1)
 再在氧化磷酸化中把氫傳遞給氧，以產生 ATP。 (1)
- (d) 其中一項： (1)
- 一克脂肪能產生約 9 kcal 能量，高於碳水化合物 (4 kcal)。
 - 儲藏的脂肪不含水，所需的空間較碳水化合物少。因此儲存脂肪較儲存碳水化合物能使身體較輕和細小。

11. 胎盤中氣體交換如何進行：

- 氧從母親的血液擴散入胚胎的血液。 (1)
- 二氧化碳從胚胎的血液擴散入母體的血液。 (1)

肺和胎盤適應於氣體交換的特徵：

- 肺內有大量氣囊，而胎盤內的胚胎絨毛呈手指狀， (1)
能夠為氣體的擴散提供較大的表面積。 (1)
- 構成氣囊壁的上皮只有一層細胞厚，而胚胎的微血管壁和絨毛壁都非常薄， (1)
有助縮短氣體擴散的距離。(1)
- 氣囊外佈滿微血管，而胎盤內有大量血管。 (1)
這些血管中的血液能迅速地把氣體運走，有助氣體的濃度梯度維持陡峭，供氣體快速擴散。 (1)
溝通 (3)

甲部

人類生理學：調節與控制

- 1 a i** 體核溫度（人體深處的溫度）維持在正常的體溫範圍內（ 37°C 左右）。 1 分
愈接近身體外圍和表面，體溫愈低。 1 分
由於身體外圍血管收縮以減少散熱量，導致溫度出現差異。 1 分
攜帶着熱的血液在體內流動。當身體外圍和表面的血管收縮，會導致血流減少，因而減少轉運到身體外圍和表面的熱。 1 分
- ii** 人體深處有心和腦等器官。 1 分
體溫維持在正常的範圍內對這些重要器官的正常運作非常重要。 1 分
- iii** 由於血管舒張，皮膚可能回復紅潤。 1 分
這是為了防止組織因長時間缺乏營養素和氧而受損。 1 分
- iv** 體核溫度會維持在 37°C ， 1 分
而接近身體外圍和表面的溫度則會上升。 1 分
- b i** 注射 FSH 促使多個卵泡發育， 1 分
因此醫生能夠取出更多卵進行體外受精，增加懷孕機會。 1 分
- ii** 孕酮 1 分
孕酮能夠維持子宮內膜的厚度。 1 分
- iii** 在正常的月經週期中，高水平的 LH 會誘發排卵。 1 分
如果在體外受精的過程中容許 LH 水平上升，醫生便無法從卵巢取出卵，因而無法進行體外受精。 1 分
- iv** 由於注射 r-FSH 的女病人的血液有較高水平的雌激素，注射 r-FSH 有助取得更多成熟的卵。 1 分
雌激素是由卵泡分泌的。因此，高水平的雌激素代表有更多卵泡發育。 1 分
- v** 絕經婦女的卵巢內沒有卵泡發育。因此，她們血液內的雌激素水平下降。 1 分
由於沒有雌激素抑制，FSH 和 LH 的水平上升。 1 分

乙部

應用生態學

- 2 a i** (1) 藻類數量首先增加。 1分
因為高濃度的硝酸鹽為藻類提供營養素，使藻類能大量生長。 1分
藻類數量其後減少。 1分
因為營養素供應減少／廢物積聚／藻類之間互相競爭。 1分
- (2) 在晚間，藻類消耗水中大量氧來進行呼吸作用，其他水生生物可能因缺氧而窒息死亡。／水面厚厚的一層藻使陽光無法透進較深水的地方。在水底生長的水生植物可能因無法吸收足夠陽光來進行光合作用而死亡。／藻類可能會釋出毒素，使其他水生生物中毒而死亡。／細菌把已死的藻分解時會消耗水中的氧，其他水生生物可能因缺氧而窒息死亡。（任何三項或其他合理答案） 1分×3
- ii** (1) 蘆葦吸收硝酸鹽以製造蛋白質／氨基酸。 1分
在缺氧的環境下，土壤中的反硝化細菌把硝酸鹽轉化為氮。 1分
- (2) 甲烷是一種溫室氣體。 1分
它會使溫室效應加劇／導致全球暖化。 1分
- b i** 當大氣中的二氧化碳濃度上升，海水的 pH 值會下降。 1分
二氧化碳溶於水時，會形成弱酸性的溶液。 1分
隨着大氣中的二氧化碳濃度上升，更多二氧化碳會溶於海水中。這使海水的 pH 值下降。 1分
- ii** (1) 研究結果不支持以上說法。 1分
研究結果顯示生活在二氧化碳濃度較高的海域的海螺外殼較厚。 1分
- (2) 在二氧化碳濃度較高的海域，藻類較多。 1分
海螺有較多食物供應， 1分
因此能獲得較多原料， 1分
製造較厚的外殼。 1分

丙部

微生物與人類

- 3 a i** 三種金屬都可減慢大腸桿菌的生長。 1 分
在含銀的溶液中，大腸桿菌的數量下降得最快，表示銀的抗菌成效可能最高。 1 分
在含鐵的溶液中，大腸桿菌的數量下降得最慢，溶液在 6 小時後仍有大比例的細菌數量，表示鐵的抗菌成效可能最低。 1 分
在含鋅的溶液中，大腸桿菌的數量比在含銀的溶液中下降得較慢，但比在含鐵的溶液中下降得較快，表示鋅的抗菌成效可能較銀低，但較鐵高。 1 分
- ii** (1) 工作前用肥皂液和清水徹底清潔雙手。／用消毒劑消毒工作桌面。／消毒培養皿。／消毒瓊脂。／消毒移送細菌的工具。／製備過程在本生焰附近進行。(或其他合理答案) 1 分
這確保瓊脂平板沒有被其他細菌污染。 1 分
- (2) 銅對抗大腸桿菌的成效最高， 1 分
因為銅片周圍的清晰區最大。 1 分
- (3) 優點：
不用定時補充消毒劑。／
有些細菌對消毒劑有抗性。／
由於減少使用消毒劑，細菌產生抗性的速度減慢。 1 分
(或其他合理答案)
缺點：
銅對付某些細菌可能無效。／
跟消毒劑比較，銅需要較長時間殺滅細菌。／
銅比消毒劑昂貴。 1 分
(或其他合理答案)
- b i** 殺死大白菜上之前已存在的細菌(除耐鹽的乳酸細菌外)，這些細菌可能會影響泡菜的品質。 1 分
藉滲透把大白菜細胞內的一些水份除去，以削弱細胞的結構，為隨後的製作步驟作準備。 1 分
- ii** 為乳酸細菌提供缺氧環境，讓乳酸細菌進行發酵。 1 分
- iii** 在缺氧環境下，乳酸細菌進行乳酸發酵。 1 分
過程中，大白菜內的糖份分解成乳酸。 1 分
- iv** 泡菜的儲存溫度會影響乳酸細菌內酶的活性， 1 分
因而影響細菌的生長速率。 1 分
結果在固定時間內乳酸細菌所產生的乳酸量改變，影響泡菜的味道。 1 分
- v** 乳酸細菌所產生的乳酸使泡菜的 pH 值下降。 1 分
在低 pH 值的環境下，很多能引致食物腐壞的微生物體內的酶會變性，微生物的生長因而受到抑制，食物不易變壞。 1 分

丁部

生物科技

- 4 a i** 病毒用作載體，把目標基因轉移到目標細胞。 1分
- ii** 逆轉錄病毒不能感染非分裂中的細胞。因此，逆轉錄病毒在基因治療中的應用可能受到限制。 1分
- iii** 插入的基因可能影響原有基因的鹼基序列， 1分
因而無法產生運作正常的多肽。 1分
插入的基因可能影響原有基因的表達， 1分
因而引致疾病，例如癌症。 1分
- iv** 由於腺病毒不會把基因插入目標細胞的基因組，當細胞分裂或死亡，基因便會流失。 1分
因此，病人需要重複注射腺病毒以維持治療效果。 1分
首次注射腺病毒可能觸發 B 細胞分化成漿細胞和記憶 B 細胞。 1分
當病人再次注射腺病毒，記憶 B 細胞會產生更大量的抗體對付腺病毒。這會減低基因治療的成效。 1分
- b i** 科學家應該使用 BamHI 切割質粒和基因。 1分
這是由於起始密碼子和終止密碼子均位於兩個 BamHI 的切割位置之間。 1分
- ii** 利用含有抗生素的瓊脂平板培養細菌，就能篩選出攜有質粒的細菌。 1分
由於質粒包含抗生素抗性基因，含有質粒的細菌能夠在瓊脂平板上生存並形成菌落。相反，沒有質粒的細菌會被抗生素殺死。 1分
- iii** 樣本 3 的細菌應該含有種類 A 質粒。 1分
經 BamHI 切割的基因插入質粒後，會帶來一個新的 EcoRI 切割位置。因此，重組質粒種類 B 或 C 應該包含兩個 EcoRI 切割位置。 1分
因此，經 EcoRI 切割重組質粒後，應該有兩段 DNA 片段而非一段。 1分
- iv** 樣本 2 的細菌應該能夠產生運作正常的蛋白質 X。 1分
起始密碼子應位於核糖體結合部位旁邊，以產生運作正常的蛋白質 X。 1分
樣本 2 的其中一段 DNA 片段小於樣本 1 的兩段 DNA 片段。這意味着兩個 EcoRI 切割位置在樣本 2 中相距較近。因此，位於樣本 2 核糖體結合部位旁邊的應是起始密碼子而非終止密碼子。 1分