

中五級 生物科 跨課練習 (第 1 至 24 章)

總分: 150 分

*拔尖組同學需額外完成〔挑戰題 1-6〕，其他同學可自由選擇作答。

把多項選擇題的答案填在以下的表格裡。(10 分)

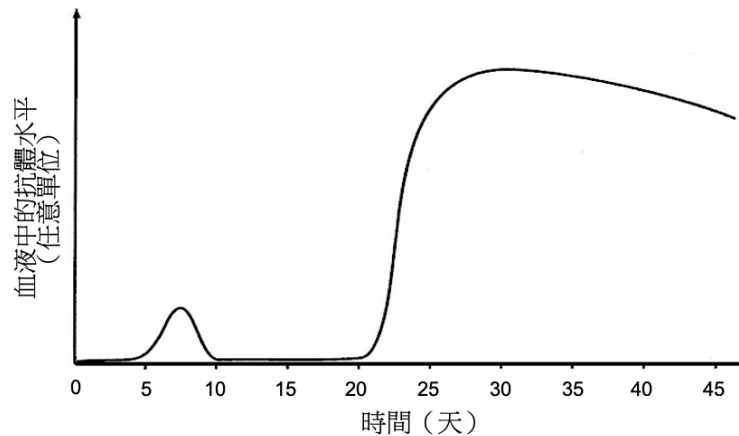
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

程度 1

疾病傳播、身體防禦、免疫系統

指示：參考以下資料，解答 1 至 3 三題。

日本腦炎是由一種病毒引起的急性疾病。以下曲線圖顯示某人血液中日本腦炎病毒特异性抗體水平隨時間的變化。



- 下列哪項可以從這幅曲線圖推斷出來？
 - 該人從第 0 天至第 10 天出現發燒。
 - 該人在第 3 天接種日本腦炎疫苗。
 - 該人在第 20 天接受日本腦炎抗體注射。
 - 該人在第 0 天之前沒有接觸過日本腦炎病毒。
- 下列哪些措施有助於預防日本腦炎在社區傳播？
 - 妥善棄置飯盒及汽水罐等容易積水的容器。
 - 準備前往日本腦炎流行的國家時接種疫苗。
 - 前往日本腦炎流行的國家後，持續使用驅蚊劑數周。

- A 只有 (1) 和 (2)
 - B 只有 (1) 和 (3)
 - C 只有 (2) 和 (3)
 - D (1)、(2) 和 (3)
- 3 下列哪項構成人體抵抗日本腦炎的主要物理屏障？
- (1) 皮膚
 - (2) 血液凝固
 - (3) 吞噬細胞
- A 只有 (1)
 - B 只有 (1) 和 (2)
 - C 只有 (1) 和 (3)
 - D 只有 (2) 和 (3)

程度 2

抗生素、免疫系統

- 4 有關抗生素和抗體的比較，下列哪項是正確的？
- | 抗生素 | 抗體 |
|--------------|-----------|
| A 是碳水化合物分子 | 是蛋白質分子 |
| B 由某些真菌和細菌產生 | 由某些淋巴細胞產生 |
| C 能夠中和細菌的毒素 | 能夠殺死細菌 |
| D 對抗原沒有記憶 | 對抗原有記憶 |

人體內物質的轉運、體內平衡、非傳染病

指示：參考以下資料，解答 5 至 7 三題。

糖尿病前期是指血液葡萄糖高於正常水平，但未達到糖尿病診斷標準的時期。在一項探究中，研究人員先要求一名健康男士和一名處於糖尿病前期的男士禁食一晚，第二天早上再讓他們喝下同等份量的高濃度葡萄糖溶液。研究人員分別在他們飲用葡萄糖溶液前後，測量他們的血液胰島素水平。研究結果如下表所示。

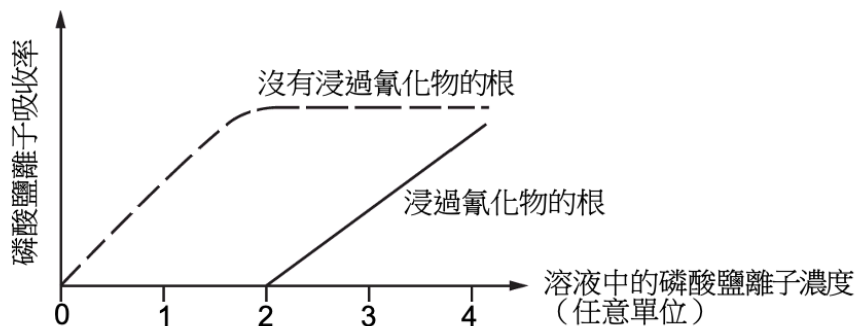
	健康男士	處於糖尿病前期的男士
血液胰島素濃度達致峰值所需的時間（分鐘）	62	81
血液胰島素濃度的峰值（任意單位）	45	85

- 5 當該名健康男士禁食時，血液中哪些成分在血液流過肝後濃度會上升？
- (1) 葡萄糖
 - (2) 二氧化碳
 - (3) 胰高血糖素
- A 只有 (1) 和 (2) B 只有 (1) 和 (3)
C 只有 (2) 和 (3) D (1)、(2) 和 (3)
- 6 倘若處於糖尿病前期而不加強管理，便可能發展成糖尿病。根據探究結果，下列哪項組合正確指出處於糖尿病前期的男士可能患上的糖尿病類型及其理據？
- | 糖尿病類型 | 理 據 |
|---------|----------------------------|
| A 一型糖尿病 | 他的血液胰島素濃度達致峰值所需的時間較健康男士為長。 |
| B 一型糖尿病 | 喝下葡萄糖溶液後，他的血液胰島素濃度處於高水平。 |
| C 二型糖尿病 | 他的血液胰島素濃度達致峰值所需的時間較健康男士為長。 |
| D 二型糖尿病 | 他的血液胰島素濃度峰值較健康男士的為高。 |
- 7 處於糖尿病前期的男士可採取哪項措施，以減低患上糖尿病的機會？
- (1) 奉行低脂膳食。
 - (2) 每天進行至少 30 分鐘的中等強度運動。
 - (3) 服用抑制澱粉消化的藥物。
- A 只有 (2) B 只有 (1) 和 (2)
C 只有 (2) 和 (3) D (1)、(2) 和 (3)

程度 3

植物的轉運、呼吸作用

指示：參考以下實驗，解答 8 和 9 兩題。科學家把某植物的根浸於含有不同濃度磷酸鹽離子的溶液中。他們量度根吸收磷酸鹽離子的速率。然後，他們用已浸過氰化物的根來重複實驗。氰化物是一種有毒物質，可以使線粒體的電子傳遞鏈無法正常運作，從而抑制氧化磷酸化。下圖顯示實驗結果。



- 8 下列哪些可以從實驗結果推斷出來？
- (1) 氰化物對該植物體內水的轉運沒有影響。
 - (2) 在磷酸鹽離子濃度為 2 個任意單位的溶液中，該植物主要藉由主動轉運吸收磷酸鹽離子。
 - (3) 在磷酸鹽離子濃度為 3 個任意單位的溶液中，該植物主要藉由擴散吸收磷酸鹽離子。
- A 只有 (1) 和 (2) B 只有 (1) 和 (3)
C 只有 (2) 和 (3) D (1)、(2) 和 (3)
- 9 下列哪項組合正確地指出在使用氰化物後，根毛細胞中 NADH/NAD 比值和 ATP 生成量的初始變化？
- | NADH/NAD 比值 | ATP 生成量 |
|-------------|---------|
| A 下降 | 下降 |
| B 上升 | 下降 |
| C 下降 | 上升 |
| D 上升 | 上升 |

光合作用、呼吸作用

- 10 有關光磷酸化與氧化磷酸化的比較，下列哪項是正確的？
- | 光磷酸化 | 氧化磷酸化 |
|-------------|-------------------|
| A 消耗 ATP | 生成 ATP |
| B 只在葉綠體中發生 | 在線粒體和細胞質中發生 |
| C 陽光作為能量源 | NADH 和 FADH 作為能量源 |
| D 水作為最終電子受體 | 氧作為最終電子受體 |

結構題

程度 1

非傳染病、疾病傳播

- 1 因應欄 1 所列的每種疾病，從欄 2 選出所有有助人們預防該疾病的措施。把適當的英文字母寫在提供的空位內。

(3 分)

欄 1

瘧疾 _____
子宮頸癌 _____
麻疹 _____

欄 2

- A 接種 HPV 疫苗。
- B 每天運動至少 30 分鐘。
- C 戶外活動時穿著長袖衣服。
- D 在人多的地方佩戴口罩。

程度 2

食物物質、呼吸作用

- 2 呼吸商 (RQ) 可用來推斷生物正在使用哪種食物物質作為呼吸作用的受質，其數值是由生物的二氧化碳釋出量和氧吸入量計算出來的：

$$\text{RQ} = \frac{\text{二氧化碳釋出量}}{\text{氧吸入量}}$$

脂質、蛋白質和碳水化合物的 RQ 值如下表所示。

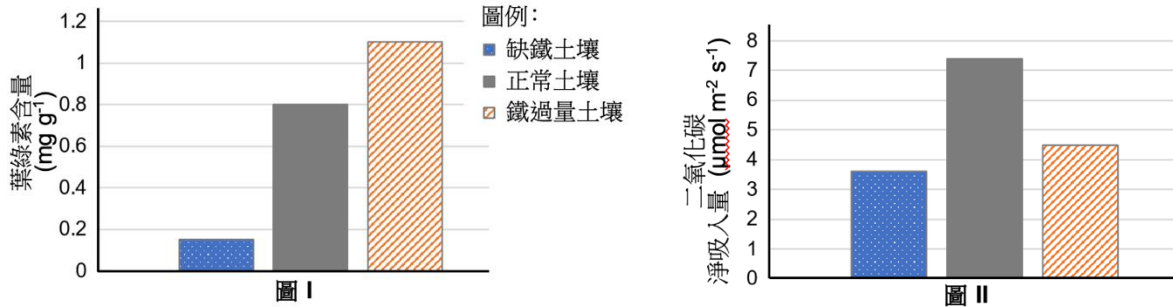
呼吸作用受質	RQ 值
脂質	0.7
蛋白質	0.8
碳水化合物	1.0

- a 一組學生進行了一項實驗，測量酵母以葡萄糖進行呼吸作用時的 RQ 值。實驗前他們估計 RQ 值會接近 1。然而，實驗結束時所測量到的 RQ 值為 1.5。假設他們的實驗結果是準確和可靠的，試就結果提出一個可能的解釋。 (2 分)

- b 與正常進食的人比較，已禁食數天的人的 RQ 值會有甚麼不同？解釋你的答案。 (3 分)

植物的營養、光合作用

3 科學家進行一項探究，以研究鐵缺乏和鐵過量對棕櫚樹生長的影響。他們分別在缺鐵土壤、正常土壤和鐵過量土壤中栽種年幼的棕櫚樹。以下的棒型圖顯示 20 天後三組棕櫚樹的樹葉樣本葉綠素含量及其二氧化碳淨吸入量。



a 根據探究的結果，舉出並解釋棕櫚樹樹葉缺乏鐵可能出現的一個症狀。(2 分)

b 與生長在正常土壤中的棕櫚樹相比，生長在鐵過量土壤中的棕櫚樹葉綠素含量的百分率增加是多少？列出計算步驟。(2 分)

c 另有研究顯示，當葉肉細胞內的鐵濃度上升，葉綠體內的電子傳遞速率會顯著下降，對光合作用的光反應造成直接影響。利用題目所提供的資料以及你對光合作用的認識，試就鐵供應過剩對棕櫚樹的二氧化碳淨吸入量的影響，提出一個可能的解釋。(4 分)

(i) 由於鐵供應過剩或會影響到葉綠體內電子傳遞鏈的正常運作，因此在光反應中

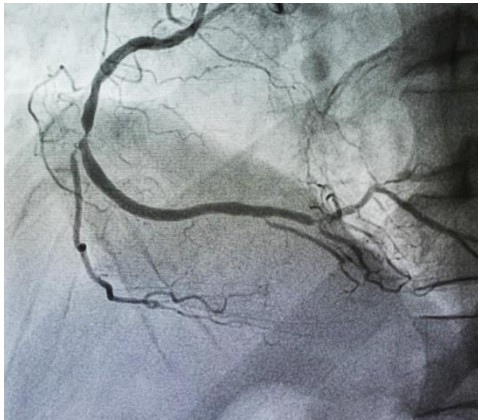
產生的_____和_____減少，

(ii) 導致在_____中再生出的_____也相應減少，(iii) _____的固定因而減慢進行。

(iv) 因此，與生長在正常土壤中的棕櫚樹相比，生長在鐵過量土壤中的棕櫚樹的二氧化碳淨吸入量較_____。

心、非傳染病、免疫系統

4 以下的 X 射線照片顯示兩名男士 (P 和 Q) 的右冠狀動脈。



照片 I : P 先生



照片 II : Q 先生

a 寫出向冠狀動脈供血的主要心臟血管名稱。 (1 分)

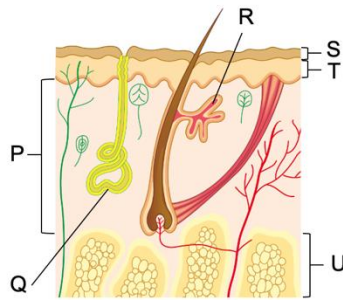
b 假如你是 P 先生的醫生，試給 P 先生提議一種手術，以改善其心臟功能。簡單描述手術的步驟。 (3 分)

挑戰題 1

c 數年後，P 先生成功接受心移植手術，但他最終死於器官移植排斥反應引起的併發症。移植排斥是免疫系統把已移植的組織或器官辨認為外來物，並對它進行攻擊。根據 T 淋巴細胞的免疫反應，解釋 P 先生的免疫系統如何排斥已移植的心臟。 (4 分)

抗生素、身體防禦

5 痤瘡 (俗稱青春痘) 是青少年常見的皮膚問題。在青春期的時候，身體會分泌更多男性激素，導致皮脂分泌增加。皮膚細胞和過剩的皮脂可堵塞毛囊。當毛囊出現堵塞，皮膚細菌便開始在毛囊內生長，最終發展成痤瘡。下圖顯示人的皮膚的縱切面。



a 利用圖中的英文字母，
i 辨認分泌皮脂的構造。 (1 分)

ii 指出構成抵禦病原體的物理屏障的皮膚部分。 (1 分)

b 過氧化苯甲酰 (BPO) 是一種抗菌化學物。一家製藥公司嘗試研發一種以 BPO 作為活性成分的痤瘡治療乳霜。為了研究 BPO 在治療痤瘡方面的有效性，該製藥公司的研發人員招募了 300 名臉上長有痤瘡的志願者，然後隨機地把他們分成兩組。在實驗組中，志願者獲發含 3% BPO 的乳霜，並被告知每天使用乳霜。研發人員在研究開始時數算了每個志願者臉上的痤瘡數量，然後在 12 週後再次數算痤瘡的數量。下表顯示研究的結果。

	平均痤瘡數目			
	治療前		治療後	
	炎性痤瘡	非炎性痤瘡	炎性痤瘡	非炎性痤瘡
實驗組	28.1	44.2	10.4	19.9
對照組	27.6	47.6	18.5	35.7

i 在研究中，對照組的志願者需要接受甚麼安排？ (2 分)

挑戰題 2

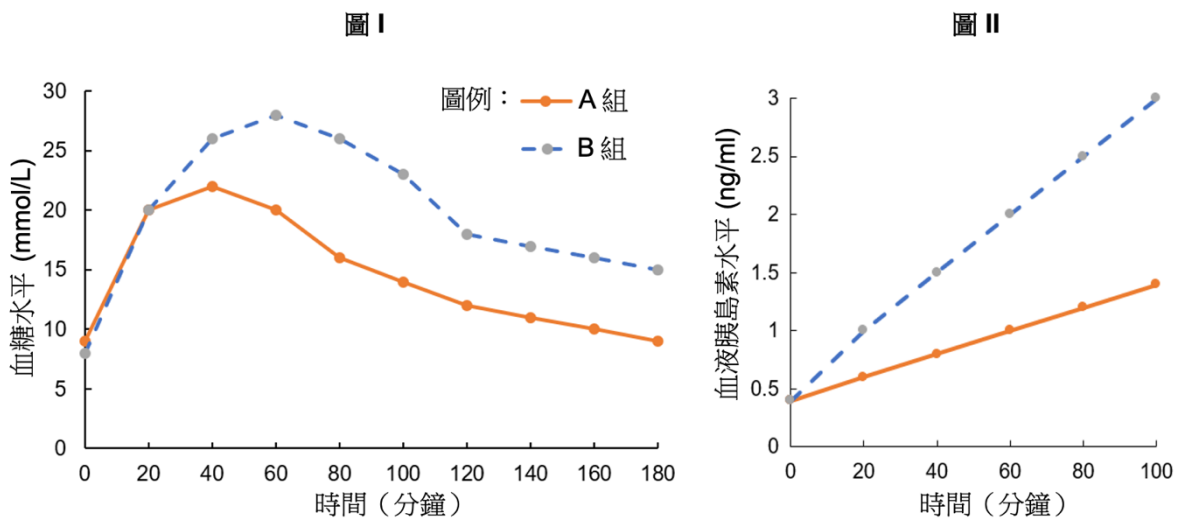
ii 討論使用 BPO 治療痤瘡的有效性。從表格中的數據舉出證據以支持你的答案。 (4 分)

iii 一些痤瘡治療乳霜含有抗生素作為其活性成分。指出為甚麼這類乳霜治療痤瘡的功效一般會隨時間減弱。 (1 分)

程度 3

體內平衡、非傳染病

6 二甲雙胍是治療二型糖尿病的最常用藥物之一。科學家進行了一項實驗，以研究二甲雙胍對患有二型糖尿病小鼠的血液葡萄糖和胰島素水平的影響。40 隻小鼠被隨機分成兩組。實驗開始前，兩組小鼠均已 18 小時沒有進食。A 組的小鼠服食特定劑量的二甲雙胍，而 B 組的小鼠則服食安慰劑。實驗開始時，科學家用葡萄糖溶液餵小鼠。他們每隔一段時間測量小鼠的血糖和血液胰島素水平。結果顯示在下一頁的曲線圖中。



a 二甲雙胍能否用於治療一型糖尿病？解釋你的答案。 (3 分)

挑戰題 3

b 通過比較 A 組和 B 組的實驗結果，提出二甲雙胍幫助二型糖尿病患者控制血糖水平的兩個可能機制。 (4 分)

挑戰題 4

c 二甲雙胍也被用於治療特定種類的癌症（例如前列腺癌），因為它可以激活一個名為 p53 的腫瘤抑制基因。p53 基因負責產生一種蛋白質，該蛋白質能使已發生突變的細胞中斷細胞週期，甚至引發細胞死亡。然而，某些致癌物可能使 p53

答案

多項選擇題

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| 1 | D | 2 | D | 3 | A | 4 | B | 5 | A |
| 6 | D | 7 | C | 8 | C | 9 | B | 10 | C |

結構題

- 1 C 1
A、B 1
D 1
- 2 a 部分酵母進行酒精發酵， 1
過程產生二氧化碳，但不消耗氧。 1
b 當一個人長時間禁食，身體便會耗盡體內的碳水化合物／糖原儲備。 1
然後，體內的脂肪和蛋白質會被分解，它們的分解產物會用作呼吸作用的受質。 1
由於脂質和蛋白質的 RQ 值低於碳水化合物，禁食數天後個體的 RQ 值會低於正常進食 1
的個體。 1
- 3 a 萎黃病／葉變黃， 1
因為在缺鐵土壤生長的棕櫚樹葉綠素含量低於正常土壤中生長的棕櫚樹。 1
b $(1.1 - 0.8) \div 0.8 \times 100$ 1
 $= +37.5\%$ 1
c 與生長在正常土壤中的棕櫚樹相比，生長在鐵過量土壤中的棕櫚樹的二氧化碳淨吸入量 1
較低。 1
由於鐵供應過剩或會影響到葉綠體內電子傳遞鏈的正常運作，因此在光反應中產生的 1
ATP 和 NADPH 減少。 1
由於 ATP 和 NADPH 供應減少，在暗反應／卡爾文循環中再生出的二氧化碳受體（五碳 1
化合物）也相應減少，二氧化碳的固定因而減慢進行。 1
- 4 a 大動脈 1
b 血管成形術 1
把一個小氣球插入冠狀動脈變窄了的管腔中， 1
然後使小氣球充氣以壓平斑塊。 1
(或其他正確答案)

- c** 已移植心臟的細胞帶有捐贈者的抗原， 1
 輔助 T 細胞因而將之識別為外來細胞。活化後的輔助 T 細胞分泌淋巴激活素，以活化吞
 噬細胞、B 細胞和其他 T 細胞。 1
 活化後的 T 細胞分裂並分化成殺手 T 細胞和記憶 T 細胞。殺手 T 細胞與已移植心臟的細
 胞結合後，直接殺死它們。／
 活化後的 B 細胞分裂並分化成漿細胞和記憶 B 細胞。漿細胞把抗體釋放到血液中，以對
 抗已移植心臟的細胞。／
 已活化的吞噬細胞直接攻擊並摧毀已移植心臟的細胞。
 (任何兩項) 1 × 2
- 5 a i R** 1
ii S 1
- b i** 研發人員應給予對照組的志願者不含 BPO 的乳霜／安慰劑， 1
 並要求他們每天使用。 1
ii BPO 能有效治療痤瘡， 1
 因為實驗組中的痤瘡總數百分率減少 (-58.1%) 顯著高於對照組 (-28.0%)。 1
 BPO 在治療炎性痤瘡方面的功效，比治療非炎性痤瘡大。 1
 在實驗組中，炎性痤瘡的百分率減少 (-63.0%) 高於非炎性痤瘡 (-55.0%)。 1
 (或其他合理答案)
iii 皮膚細菌發展出抗生素抗性。 1
- 6 a** 一型糖尿病的成因是胰島素分泌不足。 1
 根據圖 II，A 組的胰島素水平低於 B 組，這顯示二甲雙胍並不能增加胰島素分泌。 1
 因此，二甲雙胍不能用於治療一型糖尿病。 1
 (或其他合理答案)
- b** A 組的血液葡萄糖水平峰值低於 B 組。 1
 一個可能的機制是二甲雙胍可部分抑制葡萄糖在小腸內的吸收。 1
 飲用葡萄糖溶液後 40–100 分鐘，即使 A 組的血液胰島素水平上升幅度低於 B 組，A 組
 血糖水平下降的幅度比 B 組大／速度比 B 組快。 1
 一個可能的機制是二甲雙胍可增加體細胞對胰島素的敏感度，體細胞能夠從血液吸收更
 多葡萄糖，有助於降低血糖水平。 1
 (或其他合理答案)
- c** 突變可使 p53 基因失去功能。 1
 由於沒有 p53 基因所產生的腫瘤抑制蛋白，具有突變的細胞能繼續進行有絲細胞分裂，
 並累積更多突變。其後，細胞可能失控地分裂，形成腫瘤。 1
 腫瘤細胞一旦能入侵鄰近的組織並擴散到其他組織，便會演變成惡性腫瘤。 1

論述題

7 抵抗食源性病原體（例如霍亂弧菌）的身體防禦機制：

- 胃液中的氫氯酸可以殺死食物中部分的致病細菌。／
- 吞噬細胞可以把我們血液或其他組織內的致病細菌吞沒，並消化它們。／
- 活化後的輔助 T 細胞分泌淋巴激活素，以活化吞噬細胞、B 細胞和其他 T 細胞。／
- 活化後的 T 細胞分裂並分化成殺手 T 細胞和記憶 T 細胞。殺手 T 細胞與致病細菌結合後，直接殺死它們。／
- 活化後的 B 細胞分裂並分化成漿細胞和記憶 B 細胞。漿細胞把抗體釋放到血液中，以對抗致病細菌。／
- 致病細菌一旦再次入侵人體，在首次接觸致病細菌／疫苗接種後所產生的記憶細胞能識別抗原，產生再次反應。

（任何五項或其他合理答案）

1 × 5

預防措施及背後的生物學原理：

- 準備食物前洗手，
以防止我們糞便中的致病細菌污染食物並感染他人／避免致病細菌經糞口途徑傳播。／
- 徹底煮熟食物，
以殺死食物中的致病細菌。／
- 妥善保存食物（例如把食物存放在 4 °C 或以下的雪櫃中），
以防止致病細菌在食物中滋生。

（任何兩項或其他合理答案）

2 × 2

溝通

3