

範圍：選修生物 2-1~2-2 應試班級：213

成績以電腦讀卡為準，班級座號畫卡有誤扣五分

一、單一選擇題：(每題 2 分；共 36 分)

1. 下列有關不同植物固定 CO<sub>2</sub> 方法的敘述，何者**錯誤**？ (A)水稻葉肉細胞內的酵素能促使 CO<sub>2</sub> 與三碳糖結合 (B)鳳梨的葉肉細胞可在夜間將 CO<sub>2</sub> 固定成有機酸存於液胞內 (C)甘蔗的葉肉細胞僅能固定 CO<sub>2</sub>，但無法合成磷酸甘油醛(PGAL) (D)仙人掌的葉肉細胞可以固定 CO<sub>2</sub>，又可以合成磷酸甘油醛(PGAL)。

◎光反應的過程包括下列步驟，請依照下列的代號回答下列 2~3 題：

代號	(甲)	(乙)	(丙)	(丁)	(戊)
名稱	光系統 I	光系統 II	電子傳遞鏈	形成 NADPH	水裂解

2. 請問電子(e<sup>-</sup>)在以上的五個步驟中，正確的非循環式電子傳遞鏈的傳遞順序依序為何？

- (A)甲→乙→丙→戊→丁 (B)戊→乙→丙→甲→丙→丁  
(C)戊→甲→丙→乙→丙→丁 (D)丁→乙→丙→甲→丙→戊

3. 光反應的整個過程發生於葉綠體何處？

- (A)甲乙戊發生在內膜上，丙丁發生在外膜上 (B)甲乙丁發生於內膜，丙丁發生在類囊體 (C)全部發生在類囊膜 (D)甲乙在類囊體，丙丁戊在基質。

4. 參考右圖，上圖為光合色素的吸收光譜，下圖為與光合作用的作用光譜，有關光合作用的敘述下列何者**錯誤**？

- (A)單獨存在的類胡蘿蔔素無法吸收黃光 (B)在作用光譜中，黃光與綠光的光合作用相對速率不為零 (C)反應中心的最佳吸收波長為 700nm 與 680nm，皆可激發電子 (D)光反應的相對速率可由葡萄糖生成量來觀察。

5. 在光合作用的實驗裡，若所供應的水有 0.20% 的水分子含有 <sup>18</sup>O，CO<sub>2</sub> 中有 0.68% 的 CO<sub>2</sub> 分子含 <sup>18</sup>O。那麼植物進行光合作用釋放的氧氣中，含 <sup>18</sup>O 的比例為何？(A) 0.20% (B) 0.44% (C) 0.64% (D) 0.88%。

6. 生物學家將植物區別為 C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub> 及 CAM 三個類別，其主要的命名依據為何？

- (A)進行卡爾文循環所產生的第一個產物差異 (B)進行卡爾文循環的時間不同 (C)進行卡爾文循環所產生的終產物類別不同 (D)進行碳反應過程時，固定二氧化碳的初產物不同。

7. 有關光合色素與光系統的敘述，何者**正確**？ (A)葉綠素 b 與類胡蘿蔔素吸收光並不引發光反應，故非光合色素 (B)光系統 I 的反應中心為葉綠素 a，光系統 II 的反應中心為葉綠素 b (C)光系統 I 的反應中心為 P700，光系統 II 的反應中心為 P680 (D)花青素具有保護植物體避免強光破壞的作用。

8. 右圖為碳反應的過程，下列有關碳反應的敘述，何者**正確**？

- (A)丙→甲的過程會耗損 ATP (B)大部分的丙會轉變為丁 (C)C<sub>4</sub> 植物不進行此種循環 (D)植物以丁的形式在篩管中運輸。

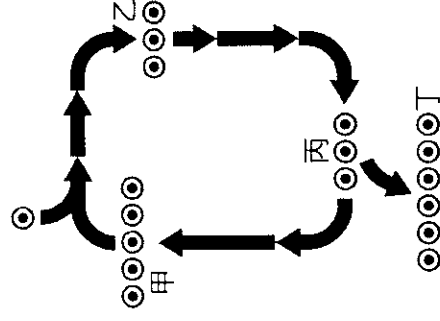
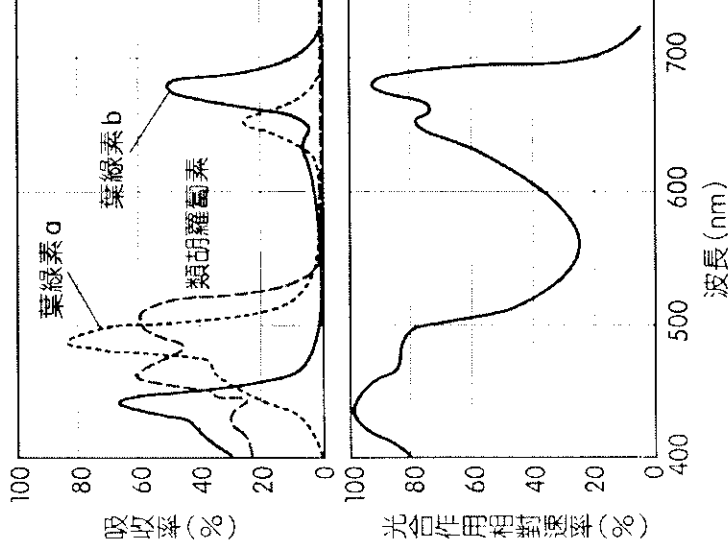
9. 細胞在進行呼吸作用時，下列何者物質可釋出電子，以進入電子傳遞鏈？

- (A)FADH<sub>2</sub> (B)NADPH (C)NAD<sup>+</sup> (D)H<sub>2</sub>O。

10. 關於光合作用中電子的敘述，下列何者**正確**？(A)電子載體可直接被葉黃素丟出的電子還原 (B)PSI 可補充電子給 PSII (C)NADPH 失去的電子可供碳反應使用 (D)NADPH / ATP 比值低時可促進循環式電子傳遞鏈。

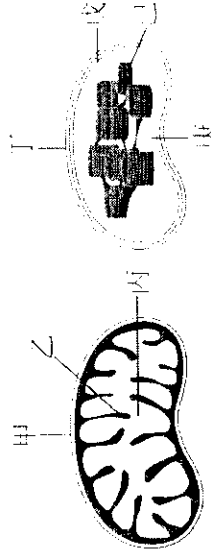
11. 光合作用進行時，下列哪個反應會直接減少類囊體內、外的氫離子濃度差？

- (A)電子傳遞鏈作用 (B) ATP 合成酶作用 (C)水分解 (D) NADPH 的生成。



12. 下圖為粒線體與葉綠體的示意圖，請問電子傳遞鏈時， $H^+$  分別於何處累積濃度？

(A) 甲，丁 (B) 乙，戊 (C) 甲乙之間，己之內 (D) 丙，庚



13. 有關一分子葡萄糖在細胞中進行糖解作用的敘述，何者正確？ (A) 反應地點：粒線體基質 (B) 過程中釋出一個  $CO_2$  (C) 經電子傳遞鏈產生 2 個 ATP (D) 有氧呼吸和發酵作用皆有進行糖解作用。

14. 下列有氧呼吸的步驟中，何者直接產生的 ATP 最多？ (A) 糖解作用 (B) 丙酮酸代謝成乳酸 (C) 檸檬酸循環 (D) 電子傳遞鏈。

15. 有關酒精發酵與乳酸發酵的比較，請選出正確的敘述： (A) 乳酸發酵產生的 ATP 較酒精發酵多 (B) 酒精發酵會產生  $CO_2$ ，乳酸發酵則無 (C) 酒精發酵會消耗  $NADH$  產生  $NAD^+$  供糖解作用利用，乳酸發酵則否 (D) 酒精發酵在無氧時進行，乳酸發酵在有氧時進行。

16. 下列有關糖解作用的敘述，何者正確？

(A) 乳酸菌進行無氧發酵時，ATP 與  $NADH$  主要來自糖解作用 (B) 糖解作用藉化學滲透磷酸化生成 ATP (C) 需要氧氣參與反應 (D) 糖解作用主要功能在於水解 ATP、產生  $NADH$ 。

17. 呼吸作用所吸入的  $O_2$  被還原產生何種物質？ (A)  $CO_2$  (B) 丙酮酸 (C)  $H_2O$  (D) ATP。

18. 有氧呼吸與發酵作用的區別在於 (A) 有無酵素的參與 (B) 能否分解有機物 (C) 有機物是否徹底分解 (D) 能否釋放能量。

二、多重選擇題：(每題 3 分；其中至少有一個正確選項，每答錯 1 選項倒扣 1/5 題分；共 24 分)

19. 關於光反應循環式電子傳遞鏈的敘述，哪些正確？ (A) 不產生 ATP (B) 反應中心是  $P_{700}$  (C) 水提供電子 (D) 反應過程不需光 (E) 過程中沒有 PSII 參與。

20. 下列關於卡爾文循環的敘述，哪些正確？

(A)  $C_3$ 、 $C_4$  與 CAM 植物均會進行此循環以合成醣類 (B) 完全不需要光反應的參與，故可在夜間進行 (C) 過程中會消耗  $NADPH$  與 ATP (D) 過程中會釋出  $O_2$  (E) 發生於葉綠體的類囊體內。

21. 生物固碳法是利用生物具有光合作用的能力，將二氧化碳轉換成碳水化合物。下列有關景天酸代謝 (CAM) 植物之固碳作用的敘述，哪些正確？ (A) 發生在白天 (B) 需要水分子 (C) 需要液胞 (D) 發生在光反應，可以產生能量 (E) 發生在碳反應，會消耗能量。

22. 甲為維管束，乙為維管束鞘，丙為葉肉，關於此三類細胞在光合作用中所扮演的角色，下列敘述何者正確？ (A) 若此植物為  $C_3$  植物，則由乙細胞進行固碳作用，丙細胞進行卡爾文循環 (B) 若此植物為  $C_4$  植物，則由丙細胞晚上進行固碳，白天進行卡爾文循環 (C) 若此植物為 CAM 植物，則由丙細胞晚上固碳，白天進行卡爾文循環 (D) 若此植物為  $C_4$  植物，則由丙細胞進行固碳作用，乙細胞進行卡爾文循環 (E) 若此植物為  $C_3$  植物，則固碳與卡爾文循環皆在同一个細胞內進行。

23. 下列選項中的哪些作用可促使右圖中的反應進行？

(A) 糖解作用 (B) 克氏循環 (C) 光合作用之電子傳遞鏈 (D) 質子幫浦蛋白運輸  $H^+$  (E) 卡爾文循環。

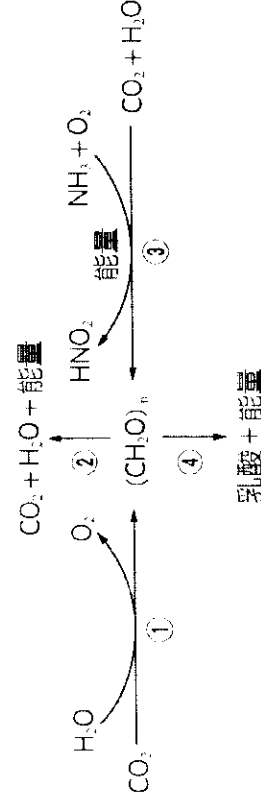
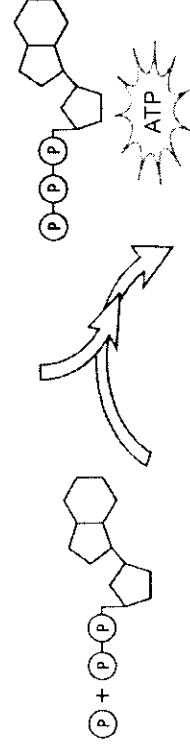
24. 下列哪些產生 ATP 的過程，並非發生在膜上？ (A) 光反應 (B) 碳反應 (C) 糖解作用 (D) 克氏循環 (E) 粒線體中的電子傳遞鏈。

25. 在下列關於呼吸作用的過程中，下列哪些反應在粒線體中進行？

(A) 糖解作用 (B) 乙醯輔酶 A 的形成 (C) 丙酮酸  $\rightarrow$  乳酸 (D) 克氏循環 (E) 電子傳遞鏈。

26. 下圖為生物體部分代謝過程，根據此過程，下列相關敘述哪些正確？

(A) 過程 ② 需要的酵素主要存在於粒線體內膜和膜間腔中 (B) 能進行過程 ③ 的生物無核膜，屬於生產者 (C) 過程 ② 和 ④ 只能發生於不同的細胞中 (D) 過程 ① 只能在植物細胞的葉綠體中進行 (E) 過程 ① 和 ② 均需有輔酶協助。



三、閱讀題：(單選每題2分、多選每題3分，多選每答錯1選項倒扣1/5題分；共11分)

◎閱讀一

生命力源於能量！所有生物體的活動，如細菌的泳動、人的閱讀，均需若干能量的投入。生物體能量收支以ATP為「通貨」；在細胞質中每一個ATP代表12 kcal/mole glucose (大卡/1莫耳葡萄糖)。地球演化初期的生物圈，其異營生物體以糖解作用將葡萄糖氧化為丙酮酸之類的化合物，可獲得2個ATP。然而，1莫耳的葡萄糖其化學鍵所蘊含的能量約為686 kcal。目前生態系內含的物種通常相當多且複雜，系統生態學者將物種依其在生態系中能階的高低加以歸類，分為生產者、消費者、清除者和分解者。生產者中的生物體其能源可自無機環境中運行攝取，故稱為自營性；其餘各營養階層的能量都取自營生物，稱之為異營生物。假設在一草原生態系中，青草一植食性動物—肉食性動物—肉食消費者只以糖解的方式獲得能量，而肉食消費者掠食植食性動物後，亦僅以糖解為能量的取得方式，則估計整個生態系只有0.12%源於生產者的能量可供肉食動物運用於其活動中。此草原上肉食動物的組成及生物量將遠不及目前非洲草原上豐富。

生物體的細胞可行有氧呼吸，以產生進一步的氧化代謝，在演化過程中是一項大突破。有氧呼吸的能量轉換率在細胞內達到52~63%，如此一來便有足夠的能量保留在生態系內，以建立充足的食物鏈，維持生態系的動態平衡。但是即使有有氧呼吸提高細胞運用能源物資(如葡萄糖)的利用效率，在生態系的營養階層間進行能量轉換，仍有約2/3的量逸出系統。此一現象直接影響生態系中的營養階層數。大部分的生態系只有三個營養階層，少數達到四層。例如：在非洲的草原上，青草—羚羊—獅的食物鏈代表一個三營養階層的生態系，若將人介入以形成青草—羚羊—獅—人的四營養階層系統將非常不容易。這是因為獅的生物量不足以提供人的利用，使人達成恆定且相當大的族群水準。若人另擇途徑，中途截取青草(菜)或羚羊以補足能量，維持一個相當的族群水準，那麼所謂的「四營養階層」系統便名存實亡了。

27. 一莫耳的葡萄糖經糖解作用後產生多少能量？(A) 12kcal (B) 24kcal (C) 343kcal (D) 686kcal。

28. 細胞可行有氧呼吸之生物所構成的生態系，其營養階層間的轉換率約為下列何者？

(A) 33% (B) 52% (C) 63% (D) 66%。

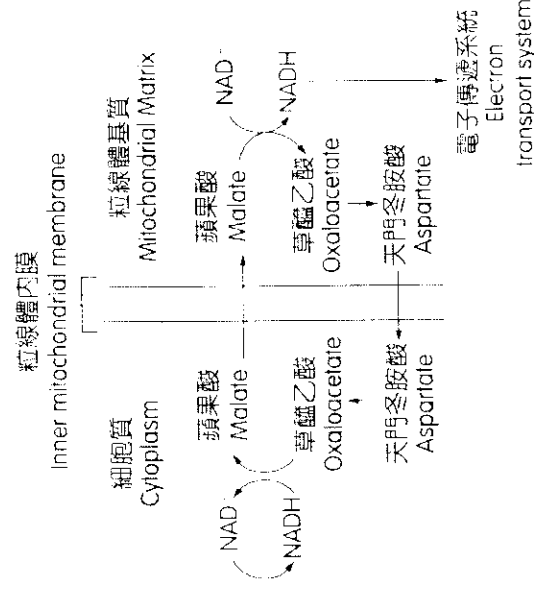
29. 下列敘述，何者錯誤？(A)糖解作用產生的能量比有氧呼吸少，但其結算仍有2ATP (B)完全的有氧呼吸過程，一莫耳的葡萄糖約可產生36~38ATP (C)演化上應先產生具發酵作用能力的細胞，然後才有行有氧呼吸的細胞 (D)理論上能維持三個營養階層的生態系，相對地較四層者有效率 (E)若能量純以糖解方式收支，維持一個四營養階層生態系的組成和生物量是很困難的。

◎閱讀二

粒線體內膜對NADH之類的大分子不具通透性，故在細胞質內產生的NADH無法擴散進入粒線體中。NADH與ADP、ATP不同，它並沒有攜帶蛋白質可將其運入粒線體。但是，有數種系統可將NADH的電子運送到粒線體內。

在肝臟、腎臟和心臟的細胞內，有一種稱為蘋果酸——天門冬氨酸的特殊梭梭系統(malate-aspartate shuttle)(如附圖)，可將NADH的電子送到內膜內側。

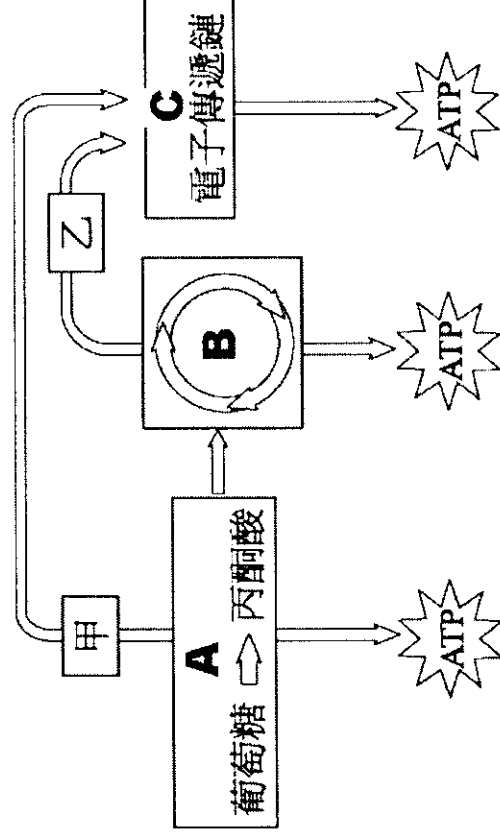
在骨骼肌、腦、以及其他細胞內，相同的功能是由另一種稱為磷酸甘油梭梭的系統(glycerol phosphate shuttle)來執行。此種梭梭所需要的能量要比蘋果酸——天門冬氨酸來得多，因此，電子是以較低的能階狀態進入電子傳遞鏈，所以每對電子產生ATP分子較少。這也就是為什麼骨骼肌細胞內的葡萄糖完全氧化，所得之ATP較少的原由。脂肪酸氧化所產生的NADH和FADH<sub>2</sub>，是在粒線體內製造，因此能直接把電子傳給電子傳遞系統。



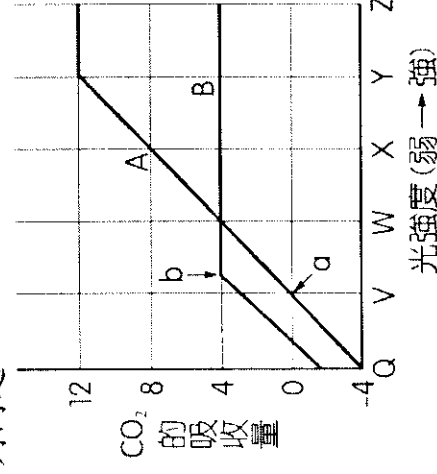
30. 蘋果酸—天門冬氨酸梭的功能為何？ (A)把 NADH 釋出的高能電子送入粒線體 (B)把 NADH 送入粒線體 (C)把粒線體的天門冬氨酸排出 (D)把 NADH 的能量轉移給 ATP。
31. 在肝臟細胞內，可通過粒線體內膜的物質有哪些？ (多選) (A)ATP (B)NADH (C)蘋果酸 (D)天門冬氨酸 (E)草醯乙酸。

四、非選擇題：(共三大題，答案必須寫在「答案卷」上對應當題號的空格處；共 29 分)

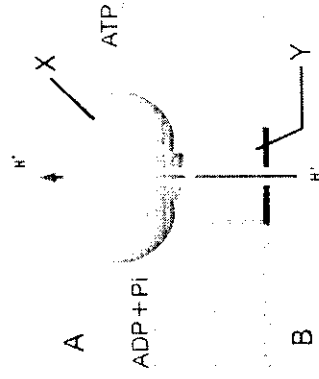
1. 附圖為有氧呼吸的三大過程 A、B 及 C，請據圖回答下列問題：



- (1) 三個過程中，哪些發生在粒線體內？(請以 A、B、C 等代號回答，2 分)
- (2) 三個過程中，何者產生的 ATP 最多？(請以 A、B、C 等代號回答，2 分)
- (3) 電子傳遞鏈中，用來提供高能電子的是兩種輔酶，分別是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。(2 分、2 分)
- (4) 有氧呼吸中， $O_2$  的消耗是在何步驟？(請以 A、B、C 等代號回答，2 分)
2. 右圖表示在一定的  $CO_2$  濃度和溫度條件下，某陽性植物和陰性植物的受光強度和光合作用合成量 (以  $CO_2$  吸收量表示，單位為  $mg / 100cm^2 \cdot hr$ ) 的關係圖，根據此圖回答下列問題：
- (1) 曲線 A 代表陽性或陰性植物？(2 分)
- (2) A、B 二植物中，何者光合作用合成量較不受強光限制 (2 分)
- (3) 圖中 a、b 點何者可以顯示該植物  $CO_2$  吸收量和  $CO_2$  產生量相等？(2 分)
- (4) 比較在同等條件下 A、B 植物呼吸作用的強度，何者較強？(1 分)
- 你的判斷依據為圖中的哪一點 (Q~Z) 數據？(2 分)

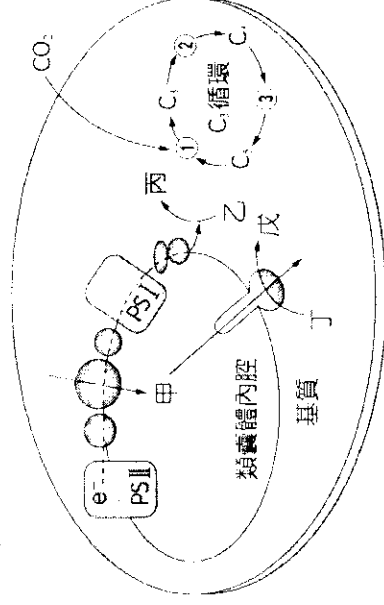


3. 下圖與 ATP 合成有關的構造示意圖，已知此構造由 X、Y 兩部分組成，並且可使  $H^+$  通過以產生 ATP，請依照圖中所示回答下列問題：



- (1) 在粒線體內的哪個部位，可發現圖中的構造？(2 分)
- (2) 在葉綠體內的哪個部位，可發現圖中的構造？(2 分)
- (3) 下列關於 ATP 合成的敘述，何者正確？(2 分)
- (A) 若 A、B 兩邊  $H^+$  濃度相等時可以合成 ATP (B) A 面的  $H^+$  濃度大於 B 面才能合成 ATP
- (C) 若此構造位於粒線體則 A 為基質，B 為外膜與內膜之間
- (D) 由於 ATP 的作用會促使  $H^+$  從 B 面向 A 面移動。

4. 下圖為光合作用的示意圖，據此回答下列問題：



- (1) 圖中的甲是指何種離子？(1分)
- (2) 請問氧氣在哪一個光系統產生？(1分)
- (3) C<sub>3</sub>循環中，②和③過程分別需要光反應的哪些產物？(2分)

桃園市立平鎮高中 107 學年度第二學期 高二生物科 期末答案卷

213班 座號：\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

四、非選擇題：(共三大題，答案必須寫在「答案卷」上對應當題號的空格處；共29分)

1.			
(1)	(2)	(3)	(4)
2.			
(1)	(2)	(3)	(4)
3.			
(1)	(2)	(3)	(4)
4.			
(1)	(2)	(3)	(4)