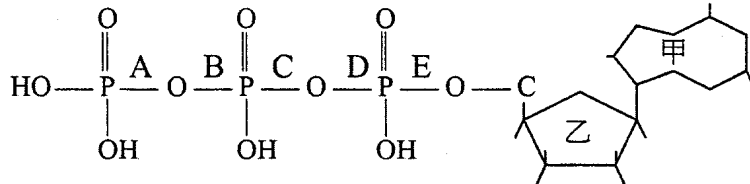


一、 單選題 (每題 2 分, 共 60 分)

成績以電腦讀卡為準, 劃卡有誤扣總分五分

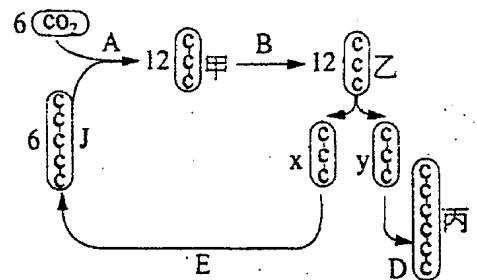
※題組 附圖為 ATP 分子的模式圖, 請依圖回答下列 1-4 題:



1. 請問甲、乙分別是什麼化合物？ (A)甲為核糖,乙為腺嘌呤 (B)甲為去氧核糖,乙為鳥嘌呤 (C)甲為腺嘌呤,乙為核糖 (D)甲為鳥嘌呤,乙為去氧核糖。
2. 高能磷酸鍵最有可能位於圖中何處？ (A)B (B)C (C)D (D)E。
3. 下列哪一種細胞的構造會產生 ATP 分子？ (A)葉綠體 (B)核糖體 (C)高基氏體 (D)過氧化體。
4. 細胞中此分子含量多、ADP 少時,有利於細胞進行下列何種活動？ (A)腎小管再吸收水 (B)胃腺分泌胃液 (C)肺泡與微血管間進行外呼吸 (D)小腸絨毛吸收脂肪酸。

※題組 右圖為光合作用碳反應的示意圖, 其中 A~E 代表化學反應; 甲~丁則代表化合物; x、y 代表數字, 請依圖回答下列 5-8 題:

5. 請問甲、乙分別是什麼化合物？ (A)甲為三碳糖,乙為三碳酸 (B)甲為三碳酸,乙為三碳糖 (C)兩者皆為三碳糖 (D)兩者皆為三碳酸。
6. 圖中 x:y 之比值為何？ (A)3 (B)4 (C)5 (D)6。
7. 圖中哪一過程會產生  $\text{NADP}^+$ ？ (A)A (B)B (C)D (D)E。
8. 圖中哪一過程為再生作用？ (A)A (B)B (C)D (D)E。



9. 下列有關呼吸作用的各項反應中,其相對應之能量產生數何者是正確的(以一分子葡萄糖計算)? (A)糖解作用—2ATP (B)乙醯輔酶 A 的形成—2ATP (C)檸檬酸循環—4ATP (D)電子傳遞鏈—36 或 38ATP。
10. 下列有關光合作用的相關敘述,何者正確？ (A)自營細菌的特性是利用有機物作為碳源 (B)組成光系統的光合色素包含光敏素 (C) $\text{C}_3$  植物是以五碳糖來固定  $\text{CO}_2$  (D)囊狀膜上的葉綠素分子吸收光能後,成為激發態而放出質子。
11. 下列關於  $\text{C}_3$ 、 $\text{C}_4$  和 CAM 植物的比較,何者正確？ (A)固定  $\text{CO}_2$  的第一個產物皆為三碳化合物 (B)固定  $\text{CO}_2$  的時間皆於白天 (C) $\text{C}_4$ 、CAM 可固定二次  $\text{CO}_2$  (D)在乾熱環境下,  $\text{C}_3$  植物光合作用效率最高。
12. 若植物利用  $^{14}\text{C}^{16}\text{O}_2$  和  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  行光合作用,則所釋出的氧和葡萄糖應為下列何項？ (A) $^{18}\text{O}_2$ ,  $^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}^{18}\text{O}_6$  (B) $^{18}\text{O}_2$ ,  $^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}^{16}\text{O}_6$  (C) $^{16}\text{O}_2$ ,  $^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}^{18}\text{O}_6$  (D) $^{16}\text{O}_2$ ,  $^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}^{16}\text{O}_6$ 。

13. 下列有關非循環式電子傳遞鏈與循環式電子傳遞鏈兩者之間的比較，何者正確？

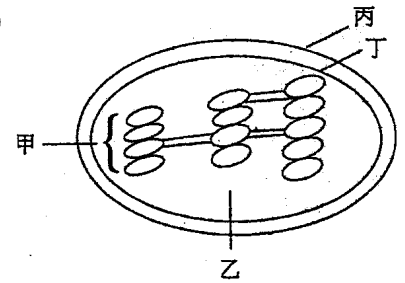
	非循環式電子傳遞鏈	循環式電子傳遞鏈
(A)參與的光系統	僅有 PSI	僅有 PSII
(B)光系統的反應中心	僅有 P <sub>700</sub>	僅有 P <sub>680</sub>
(C)水的分解	無	有
(D)高能的產物	ATP 與 NADPH	僅有 ATP

14. 當植株遇淹水時，根部細胞中的何種化合物含量可能會增加？ (A)O<sub>2</sub> (B)ATP (C)NADH (D)酒精。

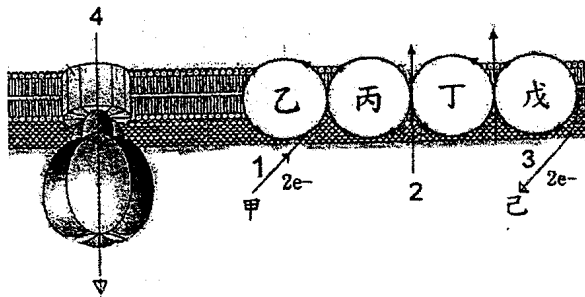
15. 下列何者會產生 NADH？ (A)丙酮酸→乙醯輔酶 A (B)丙酮酸→乳酸 (C)丙酮酸→酒精 (D)卡式循環

16. 生物細胞內化合物不同型態的濃度比例，常可代表特定的生理狀態，有部分還據此來調節生化反應的進行方向，在適當條件下，下列敘述何者正確？ (A)NADPH / NADP<sup>+</sup> 比例高時，有利於葉綠體進行循環式電子傳遞鏈 (B)ATP / ADP 比例高時，有利於呼吸作用的進行 (C)FAD / FADH<sub>2</sub> 比例高時，有利於粒線體進行電子傳遞鏈 (D)NAD<sup>+</sup> / NADH 比例高時，有利於粒線體進行電子傳遞鏈。

17. 右圖為一個葉綠體的橫切面構造示意圖，下列敘述何者正確？ (A)光反應時，甲內的氫離子濃度小於乙 (B)乙中可發現澱粉 (C)丙有電子傳遞鏈 (D)丁有光系統 I、II。



18. 左下圖為葉綠體內進行電子傳遞鏈與化學滲透磷酸化的示意圖，下列敘述何者正確？ (A)氫離子經 2 的路徑擴散到膜的另一側 (B)己為負責接受電子的 NADPH (C)對電子的親和力為：乙 > 丙 > 丁 > 戊 (D)經步驟 4 可形成 ATP。



編號	試管內含物
甲	丙酮酸 + 粒線體
乙	葡萄糖 + 粒線體
丙	丙酮酸 + 細胞質液
丁	葡萄糖 + 細胞質液

19. 若有四支試管含不同的物質成分和骨骼肌細胞的分離液如右上表，則哪一試管最可能產生 CO<sub>2</sub>？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

※題組 下列為植物光合色素和光系統的相關問題，請依照所學知識回答 20~22 題：

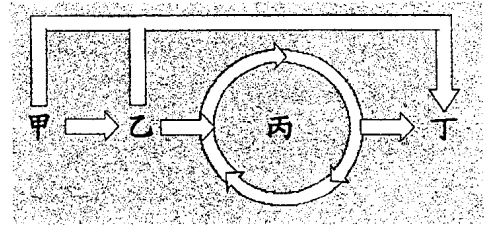
20. 下列何種光合色素為光系統的反應中心？ (A)葉綠素 a (B)葉綠素 b (C)葉黃素 (D)胡蘿蔔素。

21. 當光系統的反應中心失去電子後，可由何種分子分解獲得補充？ (A)光系統 I 失去的電子，可由水分子分解獲得補充 (B)光系統 II 失去的電子，可由水分子分解獲得補充 (C)光系統 I 失去的電子，可由 NADPH 分子分解獲得補充 (D)光系統 II 失去的電子，可由 NADPH 分子分解獲得補充。

22. 下列有關光系統參與電子傳遞鏈的敘述，何者正確？ (A)光系統 I 只參與非循環式電子傳遞鏈 (B)光系統 II 只參與非循環式電子傳遞鏈 (C)兩者皆參與循環式電子傳遞鏈，電子最終又回到光系統 I (D)兩者皆參與循環式電子傳遞鏈，電子最終又回到光系統 II

※題組 附圖為細胞有氧呼吸示意圖，甲、乙、丙、丁表示有氧呼吸的四個階段，請回答下列 23-30 題：

23. 下列有關有氧呼吸各階段的進行場所，何者正確？ (A)甲在粒線體內膜進行 (B)乙在粒線體內膜進行 (C)丙在粒線體基質進行 (D)丁在粒線體基質進行。



24. 輔酶 A 參與有氧呼吸的哪一個階段？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

25.  $O_2$  參與有氧呼吸的哪一個階段？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

26. 若無  $O_2$  供應時，僅能進行到哪一個階段？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

27. 有氧呼吸的哪一個階段會產生  $FADH_2$ ？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

28. 有氧呼吸的哪一個階段會產生最多 ATP？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

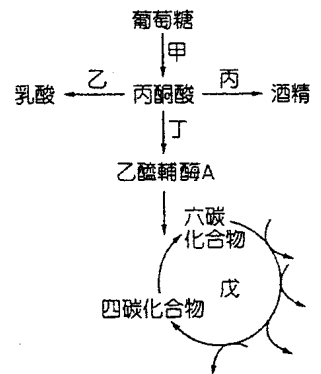
29. 有氧呼吸的哪一個階段會產生最多 NADH？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

30. 有氧呼吸的哪一個階段會產生最多  $CO_2$ ？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

## 二、多重選擇題（每題 4 分，共 40 分，答錯倒扣 1/5 題分）

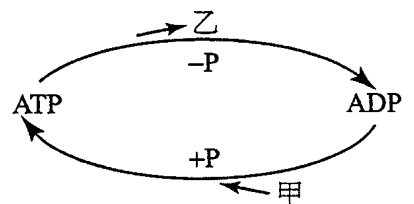
31. 光合作用光反應和呼吸作用過程的電子傳遞現象有何差異？ (A)光反應中，由  $O_2$  提供電子給電子傳遞鏈 (B)呼吸作用中，由 NADH 提供電子給電子傳遞鏈 (C)呼吸作用的電子傳遞系統中，最後由  $O_2$  接受電子 (D)兩者皆在胞器的內膜上進行 (E)兩者在反應過程中皆將氫離子累積在內、外膜之間。

32. 右圖為細胞中呼吸作用的過程，下列敘述何者正確？ (A)植物的根部細胞可能進行甲、乙 (B)乳酸桿菌可能進行甲、乙 (C)人類的骨骼肌細胞可能進行甲、丙 (D)有氧呼吸包含甲、丁、戊步驟，皆需要氧氣的參與 (E)丁、戊步驟只發生在粒線體。

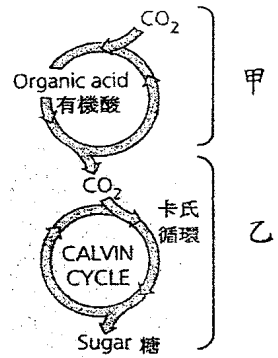


33. 下列哪些反應會產生 ATP，且是屬於受質級磷酸化作用？ (A)乙醯輔酶 A 形成 (B)卡式循環 (C)克式循環 (D)肌細胞進行發酵作用 (E)酵母菌進行發酵作用。

34. 右圖是能量流轉的過程，甲和乙可以分別代表下列哪些配對？ (A)甲—擴散，乙—主動運輸 (B)甲—釋能反應，乙—耗能反應 (C)甲—光合作用，乙—呼吸作用 (D)甲—異化代謝，乙—同化代謝 (E)甲—肌肉舒張，乙—肌肉收縮。



35. 右圖為某些植物行光合作用的簡圖，下列敘述何者正確？ (A)  $C_3$ 、 $C_4$ 、CAM 植物的卡氏循環均可以在白天進行 (B)  $C_4$  植物的甲過程發生在葉肉細胞中，乙過程發生在維管束鞘細胞中 (C) 大多數植物為  $C_4$  植物，如：水稻、棉花、玉米等 (D)  $C_4$  植物的甲過程可以發生在白天，而 CAM 植物則通常發生在晚上 (E)  $C_4$  植物在高熱、高氧下，會催化乙過程中五碳糖的氧化，造成光合效率較  $C_3$  植物差。



36. 下列何者是肌肉細胞與酵母菌進行發酵作用時的共同特徵？ (A) 都是以葡萄糖為原料 (B) 都會產生  $CO_2$  (C) 一個糖分子都產生兩個 ATP (D) 都產生乳酸 (E) 都產生乙醇。

37. 右表為光合作用光反應與碳反應之比較，何者正確？

	光反應	碳反應
(A)	在囊狀膜進行	在基質進行
(B)	水的分解	二氧化碳的固定
(C)	消耗 NADPH	合成 NADPH
(D)	需光才能進行	在黑暗下才能進行
(E)	產生 $O_2$	產生 $C_6H_{12}O_6$

38. 下列關於  $C_3$  和  $C_4$  植物的比較，何者正確？ (A) 皆會行卡爾文循環 (B) 氣孔皆為白天打開 (C) 光反應時皆有電子傳遞鏈 (D) 由氣孔進入的  $CO_2$  皆與五碳糖作用而產生三碳化合物 (E) 皆耐乾旱。
39. 下列有關  $C_4$  植物和 CAM 植物的敘述，何者正確？ (A) 兩者進行卡爾文循環的路徑相同 (B) 兩者皆在葉肉細胞內固定  $CO_2$  (C) 固定  $CO_2$  的酵素只在夜間才有催化功能 (D) CAM 植物的維管束鞘細胞可以行光合作用 (E) 玉米和水稻是  $C_4$  植物，鳳梨和仙人掌是 CAM 植物。

40. 下列有關檸檬酸循環與卡爾文循環的比較，何者正確？

	(A) 反應場所	(B) 與 $O_2$ 的關係	(C) 與 ATP 關係	(D) 與 $CO_2$ 關係	(E) 代謝反應
檸檬酸循環	葉綠體	$O_2$ 為反應物	產生 ATP	$CO_2$ 為產物	異化反應
卡爾文循環	粒線體	$O_2$ 為產物	消耗 ATP	$CO_2$ 為反應物	同化反應

題號	題型	題分	標準答案	全體						43						高分組						21						全體答對率	難易指數	鑑別指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未									
1	單選題	2	C	4	3	31	5	0	0	1	1	18	1	0	0	3	2	12	4	0	0	72.09%	0.714	0.286						
2	單選題	2	B	21	9	2	11	0	0	10	7	1	3	0	0	11	2	1	7	0	0	20.93%	0.214	0.238						
3	單選題	2	A	39	2	1	1	0	0	21	0	0	0	0	0	17	2	1	1	0	0	90.70%	0.905	0.190						
4	單選題	2	B	8	13	10	12	0	0	5	6	3	7	0	0	3	6	7	5	0	0	30.23%	0.286	0.000						
5	單選題	2	B	4	35	3	1	0	0	0	21	0	0	0	0	4	14	2	1	0	0	81.40%	0.833	0.333						
6	單選題	2	C	8	4	27	4	0	0	1	0	18	2	0	0	7	4	8	2	0	0	62.79%	0.619	0.476						
7	單選題	2	B	5	16	11	11	0	0	3	12	2	4	0	0	2	4	8	7	0	0	37.21%	0.381	0.381						
8	單選題	2	D	2	0	2	39	0	0	0	0	0	21	0	0	1	0	2	18	0	0	90.70%	0.929	0.143						
9	單選題	2	A	25	4	3	11	0	0	16	1	1	3	0	0	8	3	2	8	0	0	58.14%	0.571	0.381						
10	單選題	2	C	3	0	26	14	0	0	0	0	16	5	0	0	3	0	10	8	0	0	60.47%	0.619	0.286						
11	單選題	2	C	11	1	29	2	0	0	3	0	18	0	0	0	7	1	11	2	0	0	67.44%	0.690	0.333						
12	單選題	2	B	2	31	8	1	0	1	0	18	2	1	0	0	1	13	6	0	0	1	72.09%	0.738	0.238						
13	單選題	2	D	1	2	12	28	0	0	0	0	5	16	0	0	1	2	7	11	0	0	65.12%	0.643	0.238						
14	單選題	2	D	5	4	3	31	0	0	1	2	1	17	0	0	4	1	2	14	0	0	72.09%	0.738	0.143						
15	單選題	2	A	32	3	0	8	0	0	20	1	0	0	0	0	11	2	0	8	0	0	74.42%	0.738	0.429						
16	單選題	2	A	11	14	3	15	0	0	9	5	0	7	0	0	1	9	3	8	0	0	25.58%	0.238	0.381						
17	單選題	2	B	14	18	3	8	0	0	4	14	1	2	0	0	10	4	1	6	0	0	41.86%	0.429	0.476						
18	單選題	2	D	7	1	4	31	0	0	4	1	0	16	0	0	3	0	4	14	0	0	72.09%	0.714	0.095						
19	單選題	2	A	20	8	9	6	0	0	12	3	3	3	0	0	8	5	5	3	0	0	46.51%	0.476	0.190						
20	單選題	2	A	39	4	0	0	0	0	20	1	0	0	0	0	18	3	0	0	0	0	90.70%	0.905	0.095						
21	單選題	2	B	7	30	3	3	0	0	0	19	1	1	0	0	6	11	2	2	0	0	69.77%	0.714	0.381						
22	單選題	2	B	7	23	3	10	0	0	2	16	1	2	0	0	5	6	2	8	0	0	53.49%	0.524	0.476						
23	單選題	2	C	0	4	37	2	0	0	0	2	18	1	0	0	0	2	18	1	0	0	86.05%	0.857	0.000						
24	單選題	2	B	4	27	12	0	0	0	0	16	5	0	0	0	4	10	7	0	0	0	62.79%	0.619	0.286						
25	單選題	2	D	5	12	5	21	0	0	1	4	2	14	0	0	4	8	3	6	0	0	48.84%	0.476	0.381						
26	單選題	2	A	24	14	5	0	0	0	16	3	2	0	0	0	7	11	3	0	0	0	55.81%	0.548	0.429						
27	單選題	2	C	3	3	33	4	0	0	0	1	19	1	0	0	3	1	14	3	0	0	76.74%	0.786	0.238						
28	單選題	2	D	1	2	13	27	0	0	0	0	3	18	0	0	1	2	10	8	0	0	62.79%	0.619	0.476						
29	單選題	2	C	2	7	28	6	0	0	1	2	14	4	0	0	1	5	13	2	0	0	65.12%	0.643	0.048						
30	單選題	2	C	1	8	27	7	0	0	1	3	16	1	0	0	0	5	10	6	0	0	62.79%	0.619	0.286						
31	多重選五	4	BC	3	32	28	24	21	0	0	16	16	12	10	0	3	15	12	11	11	0	16.28%	0.167	0.143						
32	多重選五	4	BE	5	37	6	10	39	0	2	19	3	2	19	0	3	17	3	8	19	0	55.81%	0.548	0.238						
33	多重選五	4	CDE	17	14	33	32	26	0	7	2	17	17	16	0	10	11	16	14	10	0	27.91%	0.286	0.286						
34	多重選五	4	BD	17	35	20	33	18	0	10	18	4	19	9	0	7	16	15	14	8	0	16.28%	0.167	0.143						
35	多重選五	4	ABD	21	38	14	39	5	0	16	20	4	20	1	0	4	18	10	18	4	0	32.56%	0.333	0.667						
36	多重選五	4	AC	36	14	39	11	0	0	19	4	20	3	0	0	16	10	18	8	0	0	48.84%	0.476	0.286						
37	多重選五	4	ABE	38	37	6	3	38	0	18	20	1	2	19	0	19	16	5	1	18	0	60.47%	0.595	0.238						
38	多重選五	4	ABC	42	28	41	15	5	0	21	14	19	4	4	0	20	13	21	10	1	0	51.16%	0.524	0.286						
39	多重選五	4	AB	29	31	2	9	25	0	16	20	0	1	7	0	12	10	2	8	18	0	27.91%	0.262	0.429						
40	多重選五	4	CDE	5	21	30	38	33	0	0	8	19	20	18	0	5	13	10	17	14	0	30.23%	0.286	0.476						

選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤