

大學入學考試中心
九十一學年度指定科目考試試題

生物考科

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：

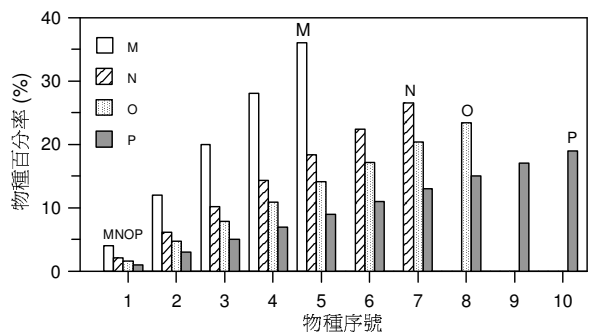
- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 非選擇題用黑色或藍色原子筆，在「答案卷」上作答

祝考試順利

壹、單一選擇題（20%）

說明：第1至20題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得1分，答錯倒扣1/3分。未答者，不給分亦不扣分。

1. 依照mRNA的序列合成蛋白質的過程稱爲什麼？
(A) 轉錄 (B) 轉譯 (C) 同化 (D) 異化
2. 若生物體之新陳代謝正常，則其體內進行生化反應之微環境因子，如溫度及離子濃度等，必保持在一定的範圍內。這種微環境之穩定狀態稱爲什麼？
(A) 生態平衡性 (B) 環境容忍性 (C) 生化特異性 (D) 生理恆定性
3. 下列何種激素在哺乳動物排卵前與排卵後都會增多？
(A) 黃體素 (B) 動情素 (C) 黃體生成素 (D) 濾泡刺激素
4. 下列何者會決定演化的方向？
(A) 基因突變 (B) 基因漂變 (C) 天擇 (D) 染色體組合
5. 右圖爲四個群集(M, N, O, P)之物種出現頻率圖，橫軸爲物種序號，縱軸爲群集內物種百分率，試問下列哪一群集之物種歧異度最大？
(A) M (B) N (C) O (D) P
6. 下列化學分子式，何者爲蛋白質？
(A) $C_5H_{10}O_5$ (B) $C_{10}H_{16}O_{13}N_5P_3$ (C) $C_{18}H_{36}O_2$ (D) $C_{500}H_{1400}O_{120}N_{75}S_2$
7. 演化上，下列哪兩物種間最相近？
(A) 斑文鳥和文昌魚 (B) 文昌魚和文蛤 (C) 文蛤和斑文鳥 (D) 上述兩兩物種等距
8. 下列有關補體的敘述，何者錯誤？
(A) 補體是一種蛋白質 (B) 補體可以溶解細菌的細胞膜
(C) 干擾素也是補體的一種 (D) 補體會參與專一性和非專一性防禦作用
9. 下列爲動、植物體從外界或周圍環境吸收物質之方式，何者錯誤？
(A) O_2 - 促進（便利）性擴散 (B) CO_2 - 簡易擴散
(C) 白血球 - 吞噬作用 (D) 小腸絨毛 - 胞飲作用
10. 局部發炎時，血管通透性增大，這種反應的機制爲何？
(A) 局部紅血球增多 (B) 發炎區局部微血管破裂
(C) 發炎組織釋出組織胺 (D) 漿細胞增多產生抗體
11. 下列數據爲族群中三種基因型MM：MN：NN出現的比例，何者滿足理想族群？
(A) 0.25：0.59：0.16 (B) 0.36：0.48：0.16 (C) 0.49：0.26：0.25 (D) 0.64：0.11：0.25
12. 下列何種條件致使某植物不易促成自然雜交(cross-fertilization)？
(A) 雄蕊比雌蕊早成熟 (B) 雄花和雌花分別長在不同的植株上
(C) 雄蕊和柱頭長在不同的花朵上 (D) 雄蕊和雌蕊在遺傳上是自花授粉的
13. 下列有關植物養分運輸和吸收的敘述，哪一項是正確的？
(A) 內皮層上的卡氏帶有選擇通透的作用，水和無機鹽類容易進入中柱
(B) 泌液現象是由蒸散作用導引產生的
(C) 植物的根常有真菌類共生，其菌絲體可幫助根吸收水分和無機鹽類
(D) 根毛長在成熟部之前，接近根冠和生長點的部位，以及時吸取土壤中的水分和無機鹽類

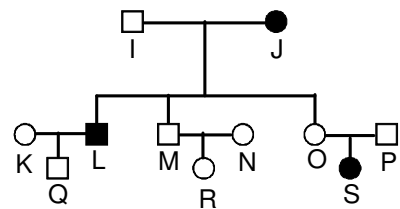


14. 下列有關細胞構造或功能的敘述，何者錯誤？
(A) 粒線體在新陳代謝率高的細胞中數量較多 (B) 溶酶體源於粒線體，其與老化胞器的回收無關
(C) 葉綠體是雙層膜的胞器，由囊狀膜和基質組成 (D) 核醣體沒有膜的構造，是合成蛋白質的地方
15. 將菠菜濾液點在濾紙上，於石油醚、丙酮和水的混合溶液中展開，分離出葉綠素a、葉綠素b、葉黃素和胡蘿蔔素。下列為依四者所行距離大小排序，何者正確？
(A) 葉綠素a > 葉綠素b > 葉黃素 > 胡蘿蔔素 (B) 葉綠素b > 葉綠素a > 葉黃素 > 胡蘿蔔素
(C) 胡蘿蔔素 > 葉綠素a > 葉綠素b > 葉黃素 (D) 葉黃素 > 葉綠素a > 葉綠素b > 胡蘿蔔素
16. 下列關於DNA生物科技的敘述，何者正確？
(A) 限制酵素可切開DNA，是遺傳工程中重要的工具之一
(B) 遺傳工程靠重組DNA，其過程與蛋白質之結構原理無關
(C) 桃麗羊的複製過程不經過受精，其DNA含量是合子的一半
(D) 載體不是DNA分子，而是一種會攜帶DNA的蛋白質分子
17. 下列植物（上排）依照順序，主要生長於何種生態系（下排）中？
- | | | | | |
|--------|---------|----------|-----------|--------|
| 冷杉 | 槭樹 | 箭竹 | 榕樹 | 馬鞍藤 |
| (1) 雨林 | (2) 針葉林 | (3) 高山草原 | (4) 溫帶落葉林 | (5) 砂丘 |
- (A) (2),(4),(3),(1),(5) (B) (4),(2),(1),(5),(3) (C) (2),(3),(4),(1),(5) (D) (4),(3),(1),(2),(5)
18. 下列有關人對環境影響的敘述，何者正確？
(A) 優養化的結果造成溶氧量的上升 (B) 戴奧辛目前可用遺傳工程的方法清除
(C) 引起溫室效應最重要的氣體是臭氧 (D) 生物放大效應和食物網的結構有關
19. 下列關於減數分裂的過程，何者正確？
(A) 第一次分裂，染色體分離
(B) 第二次分裂後，產生二個子細胞，各含 n 個染色體
(C) 第一次分裂後，產生四個子細胞，各含 2n 個染色體
(D) 第一次分裂中期，來自父方和來自母方的染色體複製並配對
20. 下列哪一構造會產生ATP？
(A) 菌類的細胞壁 (B) 藻類的核糖體 (C) 細菌的細胞膜 (D) 病毒的外殼

貳、多重選擇題（30%）

說明：第21至35題，每題各有五個選項，其中至少有一個正確的，選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題各選項獨立計分，完全答對得2分，每答對一個選項可得0.4分，每答錯一個選項倒扣0.4分。未答者，不給分亦不扣分。

21. 胰臟能分泌下列哪些物質？
(A) 胃泌素 (B) 胰泌素 (C) 胰島素 (D) 胰糜泌素 (E) 胰澱粉酶
22. 下列哪些器官或組織具有內分泌的功能？
(A) 下視丘 (B) 腦下腺 (C) 脾 (D) 腎 (E) 肝
23. 鎌形血球性貧血為隱性對偶(等位)基因之同型合子(aa)所造成。右為IJ家族成員之系譜圖，實心符號表示貧血病患者。下列敘述哪些正確？
(A) K員必為Aa (B) M員必為AA (C) N員不一定為AA
(D) P員必為Aa (E) R員必為Aa



24. 下列依生物體特徵而歸類的敘述，哪些正確？
(A) 真細菌歸入真核細胞生物 (B) 眼蟲歸入昆蟲 (C) 沼氣菌歸入古細菌
(D) 藍綠藻歸入真細菌 (E) 酵母菌歸入真細菌
25. 下列哪些因素與血壓升高有密切關係？
(A) 血管彈性降低 (B) 血管直徑增加 (C) 心跳速率降低
(D) 血液體積增多 (E) 自主神經興奮增強
26. 下列哪些感覺細胞可接受機械性的刺激？
(A) 視覺感光細胞 (B) 聽覺的毛細胞 (C) 味覺細胞
(D) 皮下的觸覺細胞 (E) 半規管的平衡覺細胞
27. 下列有關生物圈中氮循環的敘述，哪些正確？
(A) 陸地上動物體的氮大多來自植物體的蛋白質
(B) 硝酸鹽經脫氮作用將氮送回大氣
(C) 氨溶於水可為植物體利用
(D) 大氣中的氮經固氮作用形成亞硝酸鹽
(E) 動物屍體經細菌及黴菌分解為硝酸鹽稱為氮化作用
28. 下列有關族群大小的配對，哪些正確？
(A) 資源充足：S型成長曲線 (B) 食物：密度相依因子
(C) 開發中國家人口：平衡型年齡結構 (D) 死亡率下降：人口增加
(E) 聖嬰指數升高：族群大小波動
29. 酵素反應可以用鎖和鑰匙的關係來解釋，稱為「鎖鑰假說」，此假說可以解釋下列哪些有關酵素的特性？
(A) 受質專一性 (B) 反應後酵素分子結構不變
(C) 若酵素分子結構改變，則受質無法結合 (D) 酵素的作用濃度有一定的範圍
(E) 酵素由蛋白質組成並由基因製造
30. 下列有關菌類的敘述，哪些正確？
(A) 食用的香菇是由雙核的菌絲體構成的 (B) 菌絲以胞飲作用吸收大分子，再分解為小分子
(C) 大部分真菌的細胞壁是由纖維素構成的 (D) 麵包黴的孢子為紅色，青黴的孢子為綠色
(E) 只有雙套染色體期的酵母菌才能行減數分裂
31. 光合作用的光反應和細胞呼吸作用的過程皆有電子傳遞的現象，二者之間有何差異？
(A) 光反應中，由O₂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O₂接受電子
(D) 光反應的電子傳遞系統中，最後由NADPH接受電子
(E) 光反應的電子傳遞為一放能反應，呼吸作用的電子傳遞則為一吸能反應
32. 下列有關植物激素之敘述，哪些正確？
(A) 用吉貝素處理正常植株，可促進細胞伸長植株增高
(B) 園藝上用NAA處理切枝植株，促進生根
(C) 生長素可促使小細胞發展成大細胞，不能使大細胞成為小細胞
(D) 激素是有機化合物，可經分解成更小的分子以傳遞細胞間的訊息
(E) 細胞分裂素可抑制細胞內蛋白質和核酸的崩解，有延緩細胞老化的功能
33. 下列有關行為的敘述，哪些正確？
(A) 本能反應必須反覆練習才能形成
(B) 印痕反應只在動物體幼年才能建立
(C) 費洛蒙釋放於空氣中，近似物種也會產生類似反應
(D) 許多本能行為的控制中心在下視丘
(E) 求偶行為具有物種專一性，會造成物種間之生殖隔離

34. 下列有關哺乳動物免疫反應的敘述，哪些正確？
 (A) 免疫細胞能辨識「自我」和「非我」，與白血球抗原有關
 (B) 愛滋病感染的空窗期是 HIV 病毒的毒性尚未發作
 (C) 「自我」和「非我」辨識是由T細胞在胸腺中「受教」完成
 (D) 細胞免疫是由B細胞執行
 (E) 先天性免疫缺乏症是由於母親感染HIV病毒導致嬰兒免疫力受損
35. 下列有關哺乳動物X染色體性聯遺傳其基因及表現型的敘述，哪些正確？
 (A) 若為顯性，必定同時出現在父親和女兒身上
 (B) 若為顯性，在雌性出現的機會低於雄性
 (C) 若為隱性，必定同時出現在父親和女兒身上
 (D) 若為隱性，在雌性出現的機會低於雄性
 (E) 若為隱性，必定同時出現在母親和兒子身上

參、閱讀題 (20%)

說明：第36至51題，選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。單選題每題答對得1分，答錯倒扣1/3分；多選題每題各選項獨立計分，完全答對得2分，每答對1個選項可得0.4分，每答錯1個選項倒扣0.4分。未答者，不給分亦不扣分。

閱讀一

新陳代謝作用非常重要。缺氧時，動物進行無氧呼吸，不僅堆積乳酸，且產生的能量銳減。顯然動物在氧供應不足時，體內的乳酸堆積與能量不足是嚴重問題。乳酸過多常被認為是引起肌肉疲勞的主因，而能量不足對腦組織非常不利，腦細胞在這種情況下極易死亡，一般動物無法在缺氧過久或無氧狀況下生存。

少數動物能在缺氧狀況下生活頗長的時間，如烏龜與北歐鯽，後者竟能在冬季冰凍小池塘裡生活數月之久，顯示它的新陳代謝，已有適當的調節與適應。研究發現北歐鯽在寒冷缺氧環境下，肌肉與其他器官的新陳代謝簡述如圖 1，缺氧期間，灌流腦部的血流量會增加（圖 2）。金魚也是耐缺氧的動物，與北歐鯽同屬 *Carassius*，缺氧時，其新陳代謝產物與北歐鯽相同（表 1）。試分析這些圖表，並依據這些圖表作答。

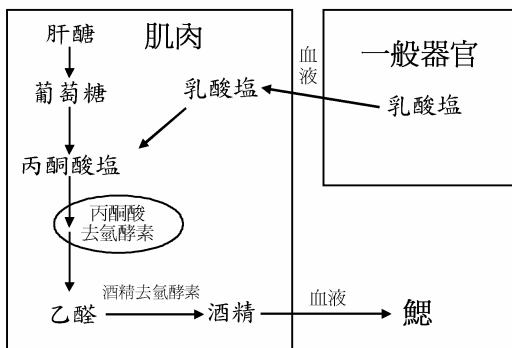


圖1. 北歐鯽新陳代謝示意圖

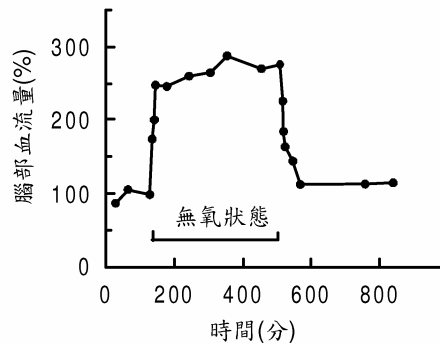


圖2. 腦血流量之時間變化

表 1 與北歐鯽相近的金魚在 4°C 缺氧 12 小時後體內乳酸和酒精含量(mM)

	組織的乳酸	組織的酒精	水中酒精
對照組	0.18	0	0
缺氧組	5.81	4.58	6.63

36. 從這些圖表研判，北歐鯽體內何種物質愈多則抗寒的能力愈佳？（單選）
 (A) 酒精 (B) 肝醣 (C) 乳酸 (D) 去氫酵素
37. 北歐鯽之所以能夠在冰凍小池塘存活的原因是甚麼？（單選）
 (A) 新陳代謝產生酒精與乳酸是主要因素 (B) 新陳代謝產生酒精是主要因素
 (C) 新陳代謝改變促使體內產生抗寒物質 (D) 血流量增加使腦部的乳酸直接排出體外
38. 金魚在缺氧時會發生下列何種狀況？（單選）
 (A) 腦部的血液流量為平時的兩倍以上 (B) 組織中的乳酸含量和平時差不多
 (C) 組織中的酒精經克氏循環而代謝 (D) 酒精由肌肉附近的表皮擴散至水中

39. 下列有關北歐鯽體內能量代謝的敘述，哪些正確？（多選）
- (A) 行有氧呼吸，醣類之終產物為乳酸鹽 (B) 行無氧呼吸，醣類之終產物為酒精
(C) 無氧時，腦血流量增加主要為帶走酒精 (D) 丙酮酸去氫酵素位於肌細胞粒線體
(E) 肌肉中的葡萄糖是體內能量的來源

閱讀二

1828年，植物學家布郎尼(Brongniart)以採自法國漸新世的一些著葉化石植物建立了擬紫杉屬(*Taxites*)，並鑑別六種，其中以 *T. langsdorfii* 最惹人注意。1847年，這些化石初次被安黎胥(Endlicher)描述，同時他也將美國加州的一種高大針葉樹命名為北美紅杉屬(*Sequoia*)。1855年，黑爾(Heer)鑑定從瑞士出土的化石，它包括葉和並存的毬果，認為所有被鑑定為 *T. langsdorfii* 的化石，都是 *Sequoia* 的遺骸。原來的 *T. langsdorfii* Brongniart 遂被更名為 *Sequoia langsdorfii* (Brongniart) Heer。此後更多的類似化石被發現，大多是 *S. langsdorfii*。

1940年，三木(Miki)發現一種日本的化石植物，其枝條似落羽松(*Taxodium*)，毬果似北美紅杉，故另立一屬 *Metasequoia*，以示其為北美紅杉之姊妹。1941年，三木發現北極圈的 *Sequoia disticha* Heer 與日本之化石相似，遂修正其學名為 *Metasequoia disticha* (Heer) Miki。此後，更多資料顯示，*Metasequoia disticha* 從白堊紀晚期到中新生世廣布於歐亞大陸，直到數百萬年前它仍存在於日本和西伯利亞東部。

1944年，王戰在中國西藏發現一株35公尺高的大樹，當地居民稱之為“水杉”，奉如神木。王戰收集帶有針葉和毬果的小枝回去研究，並經胡先驥和鄭萬鈞兩位教授確定為 *Metasequoia disticha* (Heer) Miki。此一稀世古樹竟為全球植物學界矚目的焦點 – *Metasequoia* 活現了！1947年，麥銳爾(Merrill)資助採集種子，分贈世界各地植物園，此樹因此遠播異域，出現在全球各地。1948年，錢尼(Chaney)沿著長江越過山脈，到達水杉生長的峽谷，考察水杉生長和分布的情形，他發現山谷裡大約有8000–10000棵，其中約5000棵的直徑超過20公分，但附近已無額外的棲地，水杉不能在當地拓殖。不過，由於其種子被收集去外地培育，目前水杉在世界各地的公園與花園常看得到。

40. *Sequoia langsdorfii*的化石實際上最早被發現於哪一國的地層中？（單選）
- (A) 瑞士 (B) 日本 (C) 美國 (D) 法國
41. *Taxites langsdorfii*被更名為*Sequoia langsdorfii*，其原因為何？（單選）
- (A) 安黎胥首次描述北美紅杉屬的化石 (B) 布郎尼最先鑑定出一種著葉化石
(C) 黑爾由葉和毬果的化石判定屬於北美紅杉屬 (D) 三木認為他像北美紅杉屬的化石
42. 下列有關*Metasequoia*之敘述，何者正確？（單選）
- (A) 它的枝條像*Sequoia* (B) 它的毬果像*Taxites*
(C) 它的化石在日本發現應冠以*Meta*字首 (D) 它的特徵介於*Taxodium*和*Sequoia*之間
43. 下列有關水杉之敘述，哪些正確？（多選）
- (A) 王戰最先發現現生的*Metasequoia disticha* (B) 胡和鄭最先立名*Metasequoia disticha*
(C) 麥銳爾使得水杉再度在全球各地萌芽復甦 (D) 水杉的化石經錢尼的細心照顧而復活了
(E) 水杉在中生代晚期到第三紀中期廣布於歐亞大陸

閱讀三

孟德爾發表他的豌豆雜交實驗結果後100多年，我們終於在分子及基因的階層裏明白其典型的實驗結果之一：光滑種子與皺皮種子的豌豆株(P)進行種皮表型雜交試驗，其F1代全數為光滑型，而F2代則光滑型與皺皮型的豌豆株為2.96：1的緣由。

有一段相當長的時間，生物學家相信光滑型與皺皮型種子之差異與澱粉的水解有關。相較於異對偶（等位）基因(Ss)種子和雙顯性對偶基因(SS)種子，含雙隱性對偶基因(ss)的種子在其發育過程中含有較多的蔗糖。這麼一來，ss種子的滲透壓較高，在其發育的過程中有相對多的水分進入種子之中。當種子發育完成，水分減少，但種皮卻不相對縮小，因而形成皺皮型。進一步探討發現，蔗糖累積於ss型種子之中，係因單醣聚合為澱粉之酵素其基因產生缺陷所致。此隱性對偶基因(s)比顯性對偶基因(S)多出800個鹼基對，導致澱粉分支酶不活化，因而使較多的蔗糖累積在種子中。

44. 下列有關孟德爾典型實驗之敘述，何者正確？（單選）
- (A) F1基因型為SS (B) F2有兩個基因型SS及ss
(C) P必須確定是純品系 (D) 皺皮型基因為顯性

45. 下列發育完成之種子對應關係，何者正確？（單選）
(A) ss種子：多水分 (B) SS種子：少酵素 (C) ss種子：多澱粉 (D) SS種子：少蔗糖
46. 下列有關豌豆遺傳的敘述，何者正確？（單選）
(A) 孟德爾的典型基因對應兩個對偶基因 (B) F₂代之表型比2.96：1不符合顯隱性之關係
(C) 異對偶基因的種子表現皺皮型的外貌 (D) 皺皮型種子係因缺少蔗糖所致
47. 下列有關種皮遺傳的敘述，哪些正確？（多選）
(A) 皺皮型種子因其內之澱粉被水解所致
(B) 隱性對偶基因的鹼基對較少，種子因而皺縮
(C) 皺皮型種子內缺少活性澱粉分支酶
(D) 皺皮型種子發育完成，滲透壓不足，種皮向內皺縮
(E) 基因控制酶的活性，再影響蔗糖多寡，以水分進出決定種子表型

閱讀四

生命力源於能！所有生物體之活動，如細菌之泳動、人之閱讀，均需若干能量之投入。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 glucose·mole⁻¹（葡萄糖·莫耳）。地球演化初期之生物圈，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。目前之生態系，其內含物種通常相當多而複雜，系統生態學者將物種依其在生態系中能階之高低加以歸類，而為生產者、消費者、清除者和分解者。生產者中之生物體其能源可自無機環境中逕行擷取，故稱之為自營性；其餘各能階之能量都取自自營生物，稱之為異營性。假設在一草原生態系中，青草-草食性動物-肉食性動物形成三能階食物鏈，草食消費者只以糖解的方式獲得能量，而肉食消費者掠食草食動物後，亦僅以糖解為能量之取得方式，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。

生物體之細胞可行有氧呼吸，以產生進一步的氧化性新陳代謝，在演化過程中是一項大突破。有氧呼吸之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。但是即使有氧呼吸提高了細胞運用能源物資（如葡萄糖）的利用效率，在生態系的能階間進行能之轉換，仍有約三分之二的量逸出系統。此一現象直接影響生態系中之能階層數。大部分的生態系只有三個能階分層，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能階的生態系，若將人介入以形成青草-羚羊-獅-人的四能階系統將非常不容易。這是因為獅的生物量不足以提供人的利用，使人達成恆定而相當大的族群水準。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「四能階」系統便名存而實亡了。

48. 一莫耳的葡萄糖經糖解作用後產生多少能量？（單選）
(A) 12 kcal (B) 24 kcal (C) 343 kcal (D) 686 kcal
49. 只行糖解作用的生物構成生態系，其能階間之轉換率約為下列何者？（單選）
(A) 63% (B) 52% (C) 3.5% (D) 0.12%
50. 細胞可行有氧呼吸之生物所構成的生態系，其能階間之轉換率約為下列何者？（單選）
(A) 33% (B) 52% (C) 63% (D) 66%
51. 下列敘述哪些正確？（多選）
(A) 有氧呼吸產生的能量比糖解作用多，但其結算仍為2 ATP
(B) 完全的有氧呼吸過程，一莫耳的葡萄糖約可產生36 ATP
(C) 演化上應先產生具有氧呼吸能力的細胞，然後才能行無氧呼吸
(D) 理論上能維持四個能階分層的生態系，相對地較三層者有效率
(E) 若能量純以糖解方式收支，維持一個草-羚羊-獅生態系的組成和生物量是很容易的

