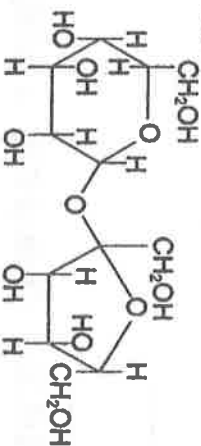


一、單選題：每題2分 共50分 不倒扣

- 1.下列敘述有關組成細胞的成分，何者正確？ (A)水在細胞內因含量最多最可影響酵素的活動 (B)蛋白質在酸中可吸收氫離子而帶正電荷 (C)DNA 主要分布於細胞核的核仁 (D)脂質最易氧化釋能供給細胞活動所需
- 2.附圖為一醣類分子的構造，請問下列的相關敘述何者正確？



- (A)由兩個六碳醣分子脫去一個水分子組成 (B)由一個六碳醣與一個五碳醣構成 (C)此結構為麥芽糖 (D)此結構為動物細胞中最重要的雙醣

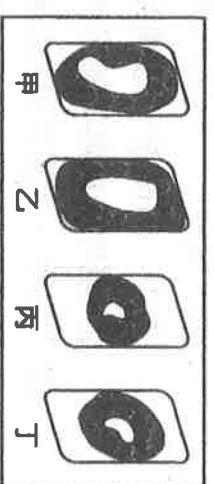
- 3.醫院打點滴時，常在點滴中添加醣類，關於添加的醣類，判斷下列選擇及理由何者最合理？ (A)乳糖，因為連嬰兒也可以輕易吸收 (B)葡萄糖，因細胞可以直接吸收葡萄糖 (C)果糖，生病的人常吃水果對身體較佳 (D)蔗糖，此為日常生活最常食用的糖類

- 4.下列哪一化合物的分子量最大？ (A)核糖 (B)乳糖 (C)果糖 (D)澱粉
- 5.下列有關生物體內水分的敘述，何者正確？ (A)水是生物體內含量最多的有機化合物 (B)水分子因具有極性而有酸鹼緩衝作用 (C)水因比熱較小而具有維持體溫恆定之功能 (D)水分子間的内聚力是由氫氧原子間電荷互相吸引所造成

- 6.若有 X 分子的三酸甘油酯，經酵素作用分解成 100 個甘油分子與 Y 個脂肪酸，則 X 與 Y 分別為何？ (A)100, 300 (B)300, 300 (C)100, 100 (D)300, 100

- 7.關於澱粉、肝醣及纖維素的敘述，何者正確？ (A)均由葡萄糖構成，互為同分異構物 (B)纖維素為功能性多醣，可被人體消化吸收而提供能量 (C)肝醣為人體內的結構性多醣 (D)其直鏈狀分子皆由 n 個葡萄糖脫去 n-1 個水所形成

- 8.附圖為植物細胞分別浸泡在不同濃溶液 (甲~丁) 30 分鐘後的結果，請問哪一種溶液的濃度最小？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



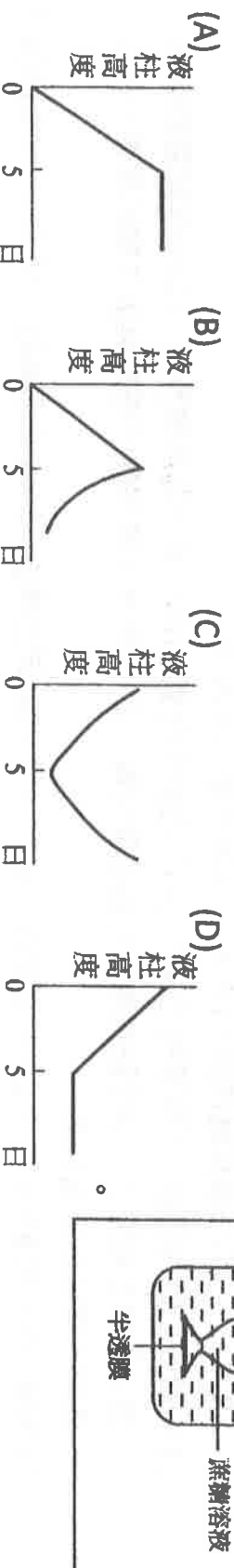
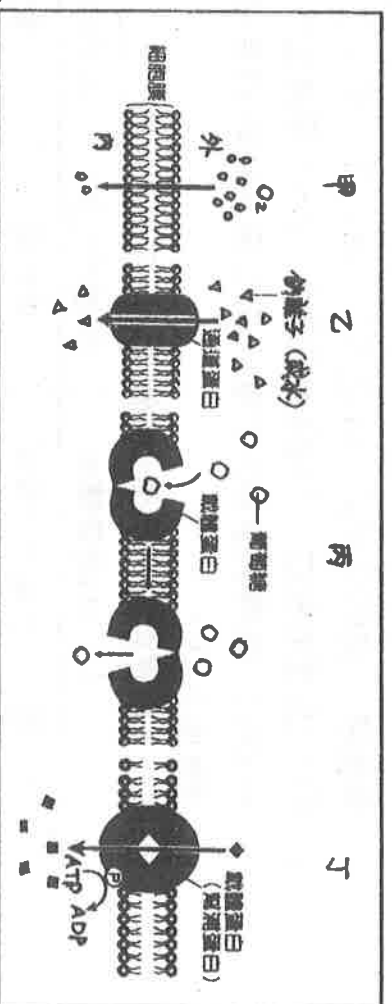
- 9.承上題，關於細胞浸泡在丁溶液中的敘述，下列何者錯誤？ (A)此現象稱為原生質分離現象 (B)此細胞與浸泡丁溶液之前相比，細胞內的滲透壓變大 (濃度與滲透壓成正比) (C)浸泡 0 到 30 分鐘之間，水分子的移動方向只出不進 (D)圖的方形外框為細胞壁。

附圖甲、乙、丙、丁表示不同物質進出細胞的方式。請依據圖示回答第 10-12 題。

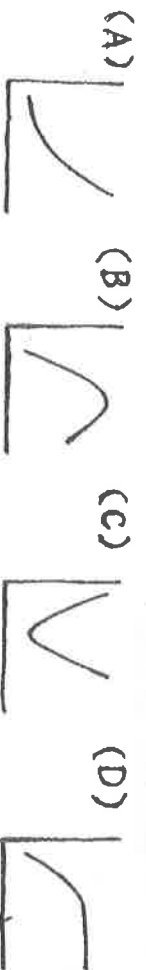
- 10.哪些物質運輸的動力來自細胞內外物質濃度的差異？ (A)甲乙 (B)丙丁 (C)甲乙丙 (D)乙丙丁。

- 11.哪些運輸方式具有專一性？ (A)只有甲乙 (B)只有丙丁 (C)只有甲乙丙 (D)只有乙丙丁。

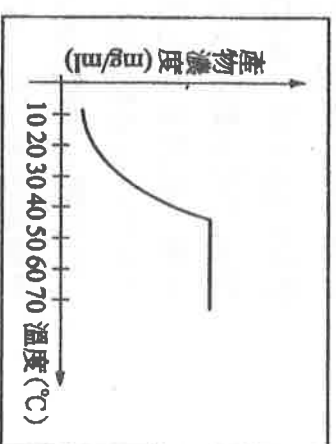
- 12.哪一種運輸方式需要消耗能量？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。
- 13.起初先以 0.1M 蔗糖溶液注入下圖裝置的薊頭漏斗中，再將此漏斗放在裝有蒸餾水的燒杯內。然後每日測量液柱高度變化，5 日後把蔗糖加入燒杯中，加至濃度大於 0.2M，再每日測量液柱高度變化。下列何者最能表示此實驗結果？



14. 某物質進出細胞時需要蛋白質協助，但不需要耗能，關於此種物質的特性，下列敘述何者正確？ (A) 必為大分子 (B) 非極性分子 (C) 可能為帶電分子 (D) 脂溶性物質。
15. 關於細胞內的同化作用，下列敘述何者錯誤？ (A) 可將小分子合成大分子 (B) 細胞內 ATP/ADP 值小時，會趨向同化作用 (C) 過程中需要消耗能量 (D) 光合作用為一種同化作用。
16. 當酵素濃稠固定時，下列哪一圖形可表示酵素的反應速率（縱軸）與受質濃度（橫軸）的關係？

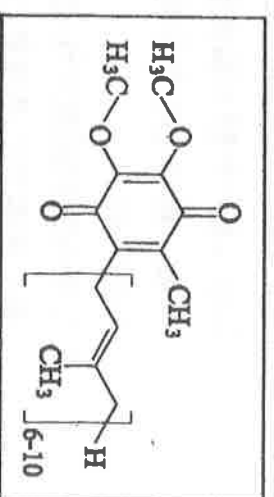


17. 何者為細胞促進性擴散作用和主動運輸所共有的要素？ (A) 通道蛋白 (B) 濃度梯度 (C) 細胞膜 (D) 能量。
18. 肺泡中的氧氣主要以何種方式進入微血管？ (A) 簡單擴散 (B) 載體蛋白運輸 (C) 通道蛋白運輸 (D) 主動運輸 (E) 滲透。
19. 下圖為某一酵素在持續加熱下，一個燒杯持續加熱的結果，不同溫度與所催化反應的產物濃度關係圖，據此圖選出，下列推論何者正確？ (A) 此酵素約在 42°C 有最佳活性 (B) 此酵素放置於 50°C 和 60°C 時具有最佳的催化活性 (C) 產物的濃度是因酵素的量有一定而不再增加 (D) 在 70°C 時，若增加酵素，則催化產物濃度會上升。



20. 下列哪些生理機能進行時，需有 ATP 轉變為 ADP 釋出能量供應反應的進行？
 ① 主動運輸；② 鞭毛與纖毛的擺動；③ 胺基酸合成蛋白質；④ 肝糖分解為葡萄糖。
 (A) 只有①③ (B) 只有②④ (C) 只有①②③ (D) 只有②③④。

21. 輔酶 Q 是一種存在於自然界的脂溶性醌類化合物，其結構如圖所示，與維生素 K、維生素 E 及質體醌相似。一般我們常聽到的輔酶 Q 為輔酶 Q10，在人類身體細胞內參與能量製造及活化，是預防動脈硬化形成最有效的抗氧化成分。下列關於輔酶 Q 的敘述，哪一選項正確？ (A) 具有催化反應的能力 (B) 屬於一種複雜的胺基酸 (C) 有些酶需與 Q10 結合才有催化功能 (D) 屬於一種無機離子的輔因子。



22. 下列哪一過程在植物細胞中進行時，能合成最多的 ATP？ (A) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 葡萄糖 (B) 葡萄糖 \rightarrow 丙酮酸 (C) 丙酮酸 $\rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (D) 丙酮酸 \rightarrow 乙醇。
23. 甲~戊的作用，哪些對植物而言是耗能的？ (甲) 光反應；(乙) 暗反應；(丙) 葉行蒸散作用；(丁) 根部細胞吸收無機鹽；(戊) 呼吸作用 (A) 乙丙丁 (B) 乙丁 (C) 甲乙丁 (D) 乙戊。
24. 關於光反應的敘述，下列何者正確？ (A) 水分解產生的電子，經一系列電子傳遞釋放能量，而產生 ATP 和 NADPH (B) 葉綠素釋出的電子，最後讓 NADP⁺ 接走，而產生 NADPH (C) 在光照和黑暗下皆可進行 (D) CO_2 分解產生 O_2 。

25. 關於光反應與碳反應的比較敘述，下列何者正確

(A) 能量轉換	(B) 進行位置	(C) 與 NADPH 的關係	(D) 與 CO_2 的關係
光反應	光能 \rightarrow 化學能	葉綠體	產生 NADPH
碳反應	化學能 \rightarrow 光能	細胞質	分解 NADPH
			分解 CO_2

二、多選題：每題 2 分 共 30 分 不倒扣

26. 下列哪些作用需要水分子參與？ (A) $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP}$ (B) 葡萄糖 \rightarrow 纖維素 (C) 脂肪 \rightarrow 脂肪酸 + 甘油 (D) 胺基酸 \rightarrow 蛋白質 (E) 核苷酸 \rightarrow DNA
27. 如果比較洋蔥和青蛙的細胞成分時，下列哪些化學物質在兩者體內是相同的？ (A) 蛋白質 (B) 核糖核酸 (RNA) (C) 去氧核糖核酸 (DNA) (D) 甘油 (E) ATP
28. 有關蛋白質的敘述，下列哪些正確？ (A) 化合物中含氮 (B) 小單元為無機鹽類 (C) 一個胺基酸與另一個胺基酸以肽鍵互相結合，多個胺基酸即可組成蛋白質 (D) 自然界中胺基酸的種類與蛋白質的種類一樣多 (E) 酵素的主要成分是蛋白質
29. 有關 DNA 和 RNA 的敘述，何者正確？ (A) DNA 為雙股螺旋構造，RNA 則是單股 (B) DNA 含有胸腺嘧啶-T，

RNA 則無 (C)DNA 含有尿嘧啶-U, RNA 則無 (D)構成 DNA 和 RNA 的核苷酸有 3 種是相同 (E)組成 RNA 和 DNA 的五碳糖皆是去氧核糖

30. 有關植物光合作用及呼吸作用的敘述，哪些正確？(A)白天行光合作用，晚上行呼吸作用 (B)光合作用是需能反應，呼吸作用是釋能反應 (C)ATP 水解會促進光合作用，但抑制呼吸作用的進行 (D)兩種反應都需要酵素，故溫度皆會影響其反應速率 (E)光合作用的結果會產生 ATP，呼吸作用則將能量貯存在葡萄糖中。

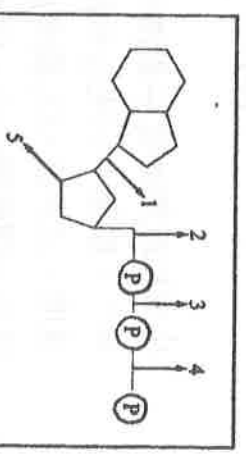
31. 關於糖解作用的敘述，下列哪些選項正確？(A)細胞缺氧的情況下，仍可進行糖解作用 (B)糖解作用發生於粒線體的基質處 (C)糖解作用可產生酒精或乳酸 (D)糖解作用的原料為二氧化碳及水 (E)糖解作用的過程中，可產生少量的 ATP。

32. 光合作用碳反應所需的原料有哪些？(A)ADP (B)ATP (C)NADPH (D)NADH (E)CO₂。

33. 下列有關生物進行發酵作用之敘述，哪些正確？(A)皆會產生 CO₂ (B)會產生 ATP (C)種子淹水過久，會由有氧呼吸轉變為酒精發酵 (D)葡萄經由酵母菌的發酵作用可釀成葡萄酒 (E)人體劇烈運動後，肌肉缺氧時會產生酒精堆積。

34. 哪些因素會影響光合作用的速率？(A)光照強度 (B)溫度 (C)大氣中 O₂ 的濃度 (D)不同顏色的色光 (E)水。

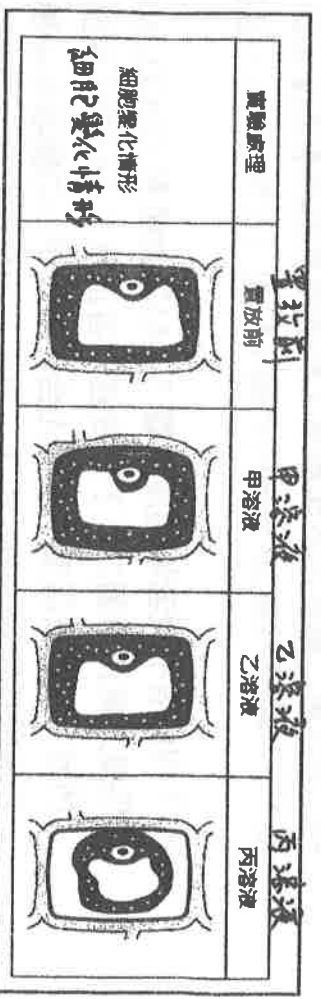
35. 附圖為 ATP 的分子結構示意圖，那些敘述是正確的？(A)2、3、4 稱為高能磷酸鍵 (B)ATP 是一種核酸，被稱為能量貨幣 (C)不同生物的 ATP 分子結構相同 (D)可重複使用，無專一性 (E)由腺嘌呤、去氧核糖、三個磷酸組成。



36. 下列哪些位置可以發生 $ADP + Pi \rightarrow ATP$ 的過程？(A)葉綠體 (B)核糖體 (C)細胞質 (D)粒線體 (E)主動運輸載體。

37. 下列有關植物光合作用的敘述，哪些正確？(A)葉綠體內膜上的光合色素可以吸收光能 (B)水分解後產生氧原子 (C)光反應將光能轉換成化學能，最後儲存於 NADPH 和 ATP 中 (D)碳反應在沒有光照的情況下，也可以一直進行 (E)固定二氧化碳並合成糖類的卡爾文循環在基質中進行。

38. 附圖為植物細胞在放入各種溶液之前，以及放入甲、乙及丙三種不同濃度的蔗糖溶液後，細胞變化情形的示意圖。哪些敘述正確？(A)植物細胞在甲溶液中膨脹最大 (B)植物細胞在乙溶液中無水分子進出 (C)丙溶液的蔗糖濃度最低 (D)放入甲溶液後，植物細胞內滲透壓會漸漸變小 (E)放入丙溶液後，植物細胞膨脹會變大。



39. 下列哪些因素會破壞酵素的結構？(A)高溫 (B)低溫 (C)鉛離子 (D)鈉離子 (E)受質濃度。

40. 有關碳反應的敘述，哪些正確？(A)要在黑暗下進行 (B)卡爾文循環的產物三碳糖，大部分會再生成五碳糖，再和 CO₂ 反應 (C)克氏循環過程有分解 ATP 和 NADPH 產能 (D)卡爾文循環的產物三碳糖，可進一步合成澱粉，在葉部儲存 (E)產物有水產生。

三、閱讀題：每題 2 分 共 20 分 不倒扣 (單選)

血蝙蝠是一個以血為食的群體，由於牠們的生理系統進化的非常特殊，犬齒的外型上也呈現為非常銳利的刀口形狀，因此除了嗜血以外，已經無法再吃其他的東西了。如果認為牠們在吸血時是咬開皮膚後，再將血液「吸」進體內的話，那是一個離譜的錯誤！因為牠們在吸血時利用門齒和犬齒切開皮膚後，牠們會用舌頭不斷地舔食流出的血液，在牠們的唾液中具有抗凝血劑，會使動物或人類本身的自動凝血功能失效，讓你血流不止而有生命危險，這正是吸血蝙蝠的致命之處。但是有研究發現，在吸血蝙蝠的唾液中含有一種 desmoteplase (DSPA) 的酵素，這種酵素能有效的分解血栓。當血栓形成時，會阻礙腦部的血液供應，而造成缺血性的中風 (Ischemic strokes)，而吸血蝙蝠唾液中的酵素將可能大幅改善此類的病情。在動物實驗中發現，DSPA 分解血栓的效果優於現今所用之藥物，並且不會造成腦部傷害，可以延長中風的治療時機，目前將進入人體的臨床試驗，希望不久就會有好的消息。【改寫自泛科學 / 分解血栓的唾液：吸血蝙蝠 / 饒翔進 / 2014.10.17】

41. 若將吸血蝙蝠的唾液經過何種處理之後，其分解血栓的效果下降程度最為明顯？(A)加熱煮沸 (B)加入核酸酶處理 (C)加入脂質酶 (D)冰凍後回溫。

42. DSPA 酵素的作用對象應該是人體的哪一種細胞？(A)白血球 (B)紅血球 (C)血小板 (D)神經細胞。

43. 吸血蝙蝠的腸胃道的酵素是否可以分解纖維素？(A)可以，因為蝙蝠通常生活在森林中，有機會以植物為食

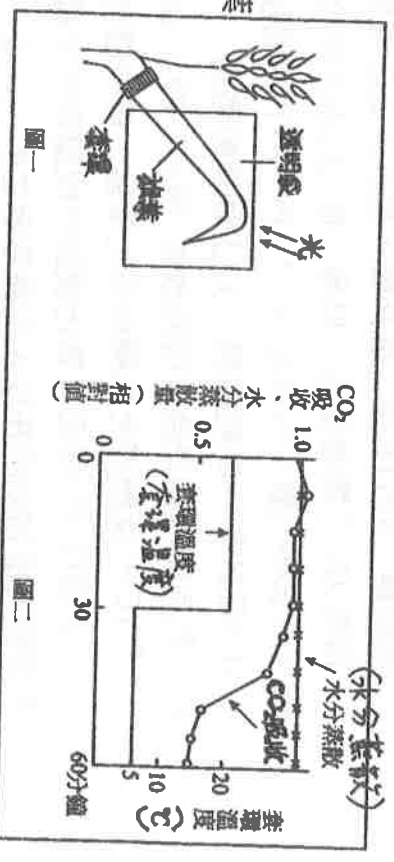
(B)不可以，因為吸血蝙蝠已經專一的以血液為食 (C)可以，因為蝙蝠需要獲取纖維素維持腸胃蠕動 (D)不可以，因為蝙蝠可以直接以 DSPA 在口腔將纖維素分解。

綠色植物進行光合作用的過程常被區分為「光反應」和「碳反應」二個階段。碳反應中固定二氧化碳的步驟是由簡稱為 Rubisco 的酵素負責催化進行，該酵素的活性會受到多重因子的調控。有研究結果顯示，葉綠體基質內氫離子濃度降低與鎂離子濃度提升，有利於其酵素活性的表現；再者，光照可增進 Rubisco 活化酵素 (Rubisco activase) 的活性，以提升 Rubisco 酵素的活性。此外，也有報導指出，在黑暗中，葉肉細胞會持續生成 Rubisco 的抑制分子，但在光照條件下，該抑制分子會分解而失去其作用。除了 Rubisco 之外，目前已知至少還有其他 4 種參與碳反應的酵素也需要光照才能被活化。因此，光合作用的碳反應不僅需要利用光反應的產物，同時也需要光照以活化多種參與其反應的酵素，所以，光合作用「碳反應」的進行並不是完全與光照無關。

44. 本文主要在強調下列何種概念？(A)光照對於「碳反應」的重要性 (B)光合作用產生 ATP 的過程 (C)光合作用酵素的調控機制 (D)「光反應」與「碳反應」之關係。

45. 文中沒提到 Rubisco 酵素之活性受下列哪因素的調控？(A)pH 值 (B)鎂離子濃度 (C)光反應酵素活性 (D)Rubisco 抑制分子。

小麥粒成熟過程中累積的澱粉，主要是依靠穗下第一片葉子（旗葉）的光合作用供給。且植物光合作用效率受溫度、光照及 CO₂ 濃度影響。某人做了一個實驗，將旗葉包在一個透明袋中，袋中始終保持 25°C 及充足的 CO₂，在旗葉基部裝置一可調節溫度的套環（如附圖一）。實驗開始時，套環溫度調至 20°C，測定 30 分鐘內透明袋中 CO₂ 吸收量、葉片水分蒸散量。然後將基部套環溫度調降至 5°C，繼續再測 30 分鐘內的變化結果（如附圖二），且發現從旗葉向麥穗運輸的醣類含量下降。

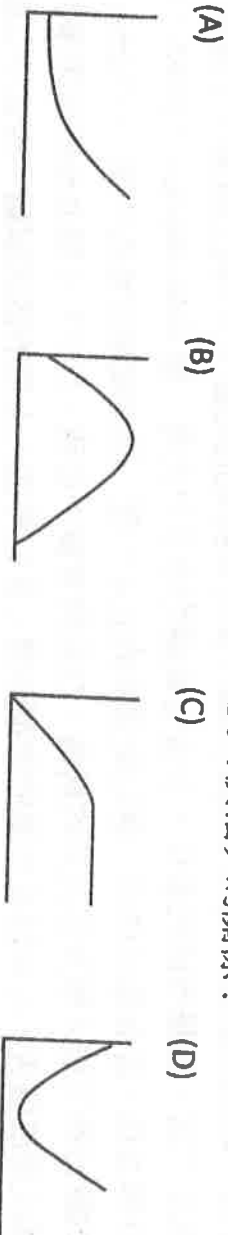


46. 下列何者不受套環溫度影響？(A)蒸散速率 (B)CO₂ 吸收量 (C)醣類的運輸量 (D)小麥粒的澱粉含量。

47. 根據文章及附圖二，下列敘述何者正確？(A)葉片基部溫度在 5°C 時，CO₂ 吸收效率變低，乃因葉片氣孔關閉所致 (B)套環溫度不影響光合作用效率 (C)醣類向麥穗的運輸量減少，可能是 CO₂ 吸收量下降而使光合作用效率降低所致 (D)若要使小麥粒貯存較多澱粉，增加袋內 CO₂ 濃度是最好的方法。

酵素是生物體內改變化學反應速率的常見催化劑，酵素的活性受許多因素的影響，如溫度、pH 值和受質濃度等，當酵素進行細胞內的催化反應時，通常會彼此相關且分工合作，即前一酵素的產物可做為下一酵素的受質，依序進行下去，直到最終產物的形成。完成代謝作用的途徑很少是完全直線式，大部分反應路徑都具有分支，而處於分支點的受質就能接受兩種或多種不同酵素的催化作用，進行不同的化學反應。細胞內某些化學反應具有可逆性，反應方向受到箭頭兩邊物質的相對濃度所影響，此為質量效應定律，例如：葡萄糖可以分解形成丙酮酸，丙酮酸也可以經由逆反應合成葡萄糖，若葡萄糖多而丙酮酸少，有利於葡萄糖分解反應，反之若葡萄糖少而丙酮酸多，則有利於合成葡萄糖反應。

48. 下列哪一圖形可表示酵素的反應速率（縱軸）與溫度（橫軸）的關係？



49. 關於細胞內的化學反應與酵素特性的敘述，何者正確？(A)不同酵素參與的催化反應，皆是各自獨立進行 (B)一種受質可能與兩種不同的酵素結合 (C)少數的代謝途徑是具有分支 (D)細胞內的化學反應皆是可逆反應。

50. 根據質量效應定律，下列哪些條件單獨成立時，可使 $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$ 的反應向左進行？(A)增加酵素的濃度 (B)增加 CO₂ 的濃度 (C)減少 H⁺ 的濃度 (D)增加 HCO₃⁻