

範圍：ch1 (全)

畫答案卡：■是□否

適用班級：101.103.105.107.109

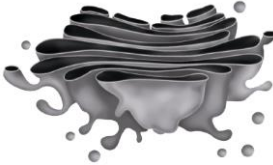
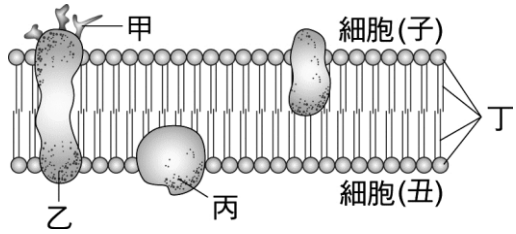
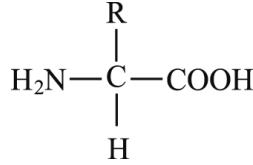
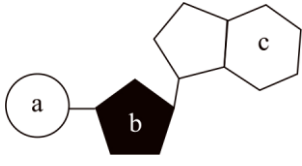
班別：

座號：

姓名：

(104.10.15)

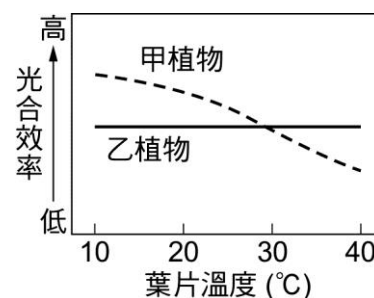
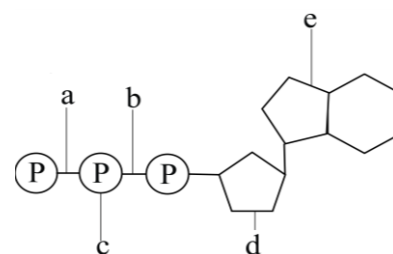
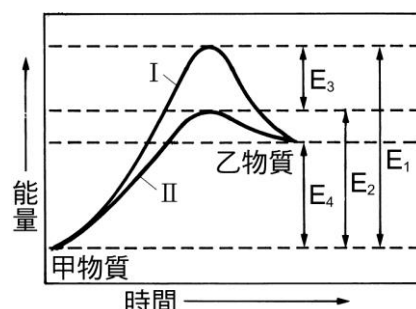
一、單選題：(每題 2 分，共 60 分)

- 甲：休眠的紅豆、乙：日漸變長的石筍、丙：含羞草葉片被碰觸而閉合下垂、丁：正在水解的蛋白質。具有生命現象的個體稱為生物，請問下列何者可被稱為生物？ (A)甲乙丙丁 (B)甲丙 (C)乙丙 (D)丙丁。
- 若甲為一雞蛋，乙為蛋白質，丙為粒線體，丁為核糖體，戊為一細胞，則依大小排列依序為：
(A) 甲戊丙丁乙 (B) 乙甲戊丁丙 (C) 乙丁甲戊丙 (D) 丙丁戊甲乙。
- 下列何者構造最小？ (A) 2 mm 的蛙卵 (B) 100 nm 的病毒 (C) 10 μm 的細胞核 (D) 1.8 公尺的高中生。
- 附圖為細胞中的某種胞器，下列有關此胞器的敘述何者正確？
(A)常有核糖體附著在膜上 (B)由單個扁囊所構成，故圖中約有七個此種胞器
(C)常與核膜相連 (D)為真核細胞中負責細胞分泌的構造。

- 將玻璃紙膜比喻成細胞膜最大的缺點在於：
(A)玻璃紙膜不是半透膜 (B)玻璃紙膜對小分子的通透沒有選擇性 (C)大分子無法以擴散方式通過玻璃紙膜
(D)玻璃紙膜太過柔軟。
- 以下有關各胞器及其功能配對的敘述，何者正確？
(A)高基氏體—合成蛋白質 (B)核糖體—合成及儲存分泌物
(C)平滑內質網—脂質代謝相關 (D)溶體—細胞分裂。
- 附圖為細胞膜的構造模式圖，下列何者最可能為磷脂質？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

- 下列關於磷脂的敘述，何者錯誤？ (A)分子結構一端親水一端斥水 (B)動物皮下脂肪的主要形式
(C)含有一分子甘油、兩分子脂肪酸 (D)基本組成元素具有碳、氫、氧、磷。
- 下列有關單糖的敘述，何者正確？ (A)核糖為構成 RNA 的物質 (B)牛奶中含許多半乳糖 (C)葡萄糖與去氧核糖為六碳糖 (D)肝臟中儲存的醣類屬於單糖。
- 如右附圖為細胞內有機物的示意圖，試問下列物質何者是由此有機物組成？
(A)血紅素 (B)膽固醇 (C)肝醣 (D)維生素。

- 100 個分子的甘油和 200 個脂肪酸化合時，可得多少個脂質並釋出多少個水分子？
(A) 100 個脂質、100 個水分子 (B) 198 個水分子、198 個脂質
(C) 198 個水分子、66 個脂質 (D) 200 個脂質、200 個水分子。
- 附圖為某種化學分子的構造示意圖，請問下列哪一項的敘述正確？
(A)此物質是一種核苷酸 (B)分析 DNA 時，b 為六碳糖 (C)a 是含氮鹼基
(D)分析 RNA 時，c 有 A、C、G、T 四種。

- 下列有關細胞膜運輸物質方式的敘述，何者正確？ (A)溶於水中的 O_2 和 CO_2 ，進出細胞的速率主要是受細胞膜的控制
(B)能否通過細胞膜完全取決於物質分子的大小 (C)葡萄糖分子可經由簡單擴散通過細胞膜
(D)只有活細胞才有主動運輸的現象。
- 下列有關滲透與擴散的敘述，何者正確？ (A)任何物質在細胞內外的濃度若有差異，均可發生滲透
(B)細胞膜的存在使物質進出細胞時受到限制 (C)只有活細胞才有簡單擴散 (D)植物才有滲透壓。
- 碘是人體必需的元素，成人體內約含碘 25~36 mg，用以製造甲狀腺素以調控細胞代謝、神經性肌肉組織發展與成長。人體所需的碘大部分來自飲食，諸如：海苔、海帶、龍蝦、貝類、綠色蔬菜、蛋類、乳類、穀類等，其中以海帶、海藻等食物含碘量最為豐富。請問海帶細胞內如何累積大量的碘？ (A)使用簡單擴散吸收海水中的碘
(B)海帶的葉綠體自行合成碘 (C)利用主動運輸將海水中微量的碘累積在細胞內 (D)經由促進性擴散使海水中的碘進入海帶細胞。

※ 題組：鹹蛋(salted egg)材料以鴨蛋為主，可利用傳統塗敷法將食鹽、紅土、木灰、茶葉、加水調成泥狀，塗抹於蛋之表面約 2-3cm 厚，放置近一個月即成。另一種速成法，以 20% 食鹽水浸漬，原料簡單只需近 20 天。請問：

- 下列變化何者會出現在鴨蛋的蛋黃細胞裡？ (A)細胞脹破 (B)細胞膨脹，但不會破裂 (C)細胞膜和細胞壁分離 (D)細胞滲透壓變大。

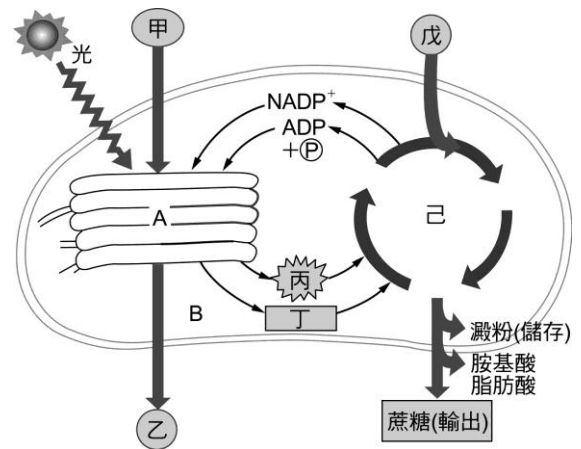
17. 紅土泥與 20%食鹽水對於鴨蛋細胞而言，屬於下列何種溶液？ (A)高滲透壓溶液 (B)等滲透壓溶液 (C)低滲透壓溶液 (D)生理食鹽水。
18. 已知變形蟲體內有一種稱為伸縮泡的構造，其功能為排除細胞內多餘的水分，則將變形蟲放入下列哪一種環境會使其伸縮泡排水的速率最大？ (A)淡水河的出海口 (B)太平洋 (C)人的生理食鹽水 (D)山泉水。
19. 下列有關酵素特性的敘述，何者**不正確**？ (A)酵素的成分主要為蛋白質 (B)受質會與酶的活化位結合 (C)催化過程中受質的結構會發生改變 (D)小腸與胃的蛋白酶活性最適條件相同。
20. 關於活化能的敘述，下列選項何者正確？ (A)可增加分子間的有效碰撞 (B)為引發化學反應的最低能量 (C)為化學反應所需的淨能量 (D)活化能愈高愈容易引發化學反應。
21. 附圖表示某種反應進行時，有酵素參與和沒有酵素參與的能量變化情形，請根據此圖選出下列正確的敘述：
- (A)此反應中的甲物質為產物 (B)曲線 II 表示沒有酵素參與 (C)酵素參與反應時，所降低的活化能為 E_3 (D)此反應為放熱反應。
22. 嗜熱細菌生活在溫度達到 50 至 80°C 的間歇泉中，從此細菌分離出的 DNA 聚合酶稱為 Taq，後來 Taq 被廣泛應用在聚合酶連鎖反應（一種大量複製 DNA 的方法）上。請問 Taq **不具有**下列哪一特性？ (A)耐熱性 (B)專一性 (C)耐酸鹼性 (D)可重複使用性。
23. 金屬離子會影響酵素的活性，有些可當作輔因子以促進酵素的作用，則下列那種金屬離子是常見的輔因子？ (A)鎂離子 (B)鉛離子 (C)汞離子 (D)銅離子。
24. 乳酸脫氫酶是一種進行乳酸發酵的重要酵素，可將丙酮酸轉換為乳酸。阿泰想要大量萃取出這種酵素進行研究，請問阿泰應該要選擇哪一材料來萃取？ (A)酵母菌 (B)唾腺細胞 (C)肌肉細胞 (D)肝臟細胞。
25. 下列有關生物新陳代謝作用的敘述，何者正確？ (A)當綠色植物進行光合作用時，就不會進行呼吸作用 (B)通常合成作用是將大分子轉變成小分子 (C)若合成作用大於分解作用，則不利於生長 (D)分解與合成作用都會發生能量的變化。
26. 附圖為 ATP 的構造模式圖，下列有關 ATP 的敘述，何者正確？ (A)d 為去氧核糖 (B)當細胞內 ATP 分子多時，有利細胞進行放能反應 (C)ATP $\rightarrow$ ADP + P_i 的反應式中，高能的磷酸鍵 b 被打斷 (D)e 為腺嘌呤。
27. 在細胞內進行下列哪一代謝作用，常伴隨 ATP 的水解反應同時進行？ (A)葡萄糖 $\rightarrow$ 丙酮酸 (B)丙酮酸 $\rightarrow$ 乳酸 (C)葡萄糖+葡萄糖 $\rightarrow$ 麥芽糖 (D)雙肽 $\rightarrow$ 胺基酸+胺基酸。
28. 附圖為甲、乙兩種植物在不同溫度條件下，光合作用效率的變化情形。請據此圖分析下列哪一選項正確？ (A)溫度 5°C 時，甲植物的光合效率大於乙植物的光合效率 (B)溫度 22°C 時，乙植物的光合效率大於甲植物的光合效率 (C)溫度 50°C 時，乙植物的光合效率大於甲植物的光合效率 (D)甲植物較適合生長在溫帶地區，乙植物則可以生長在熱帶地區。
29. 當細胞內 ATP/ADP 的比值偏高時，細胞會作出什麼反應？ (A)促進肝糖合成 (B)促進氧化作用 (C)加速有氧呼吸 (D)合成 ATP。
30. 下列何者是糖解作用的過程？ (A)丙酮酸 $\rightarrow$ 酒精 (B) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow$ 丙酮酸 (C)澱粉 $\rightarrow C_6H_{12}O_6$ (D)丙酮酸 $\rightarrow$ 乳酸。



二、多重選擇題：(每題 2 分，共 20 分，答錯倒扣 1/5 題分)

31. 分子式為 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 的有： (A)半乳糖 (B)蔗糖 (C)乳糖 (D)麥芽糖 (E)肝糖。
32. 有關構成生物體的物質組成，下列哪些正確？ (A)核酸有 DNA 與 RNA 兩種 (B)單糖、雙糖與多糖的判斷依據為碳原子的數量 (C)蛋白質由胺基酸組成 (D)麥芽糖又稱為動物性澱粉 (E)維生素具有能量，在生物體缺能狀況下可提供能量。
33. 真核細胞中有多種由膜圍成的構造，你認為它們有何共同的意義？ (A)控制物質的進出 (B)減緩細胞質的流動 (C)使水不能流失 (D)分隔不同的酵素群，使生理反應不相干擾 (E)固著細胞內各種構造，使其不致因細胞質流動而變動位置。

34. 同一個人體的肝臟細胞與神經細胞，具有下列哪些共同的特徵？ (A)染色體數目皆相同 (B)遺傳基因皆相同 (C) RNA 分子皆相同 (D)蛋白質分子皆相同 (E) DNA 分子皆相同。
35. 請問在植物細胞內的大型液胞，具有下列那些特性？ (A)為單層膜構造的胞器 (B)液胞內含有 DNA (C)具有儲存水分的功能 (D)液胞的膜上含有行光合作用的色素 (E)為細胞內合成蛋白質的場所。
36. 酵素有哪些特性？ (A)具有專一性，所以種類少 (B)可降低反應的活化能 (C)可重複使用，所以細胞內含量要多 (D)由蛋白質構成 (E)受酸鹼性影響。
37. 下列關於細胞及其構造的敘述，哪些正確？ (A)肝細胞及葉肉細胞均有核膜 (B)大腸桿菌及葉肉細胞均具有細胞壁 (C)肝細胞及葉肉細胞均含有肝醣顆粒 (D)大腸桿菌及肝細胞均有粒線體 (E)大腸桿菌及葉肉細胞均有葉綠體。
38. 附圖為光合作用的示意圖，代號 A 和 B 是發生反應的場所，請選出敘述正確的選項。 (A) A 區域為類囊體，膜上含有酵素 (B) B 稱為基質，含有許多吸光色素 (C)己反應可在白天合成三碳糖 (D)乙為氧氣，戊為二氧化碳 (E)丙和丁屬於低能量的分子。
39. 下列關於細胞的擴散作用或滲透作用的敘述，哪些正確？ (A)溶於水中的 O_2 和 CO_2 進出細胞的速率主要是受細胞膜的控制 (B)擴散作用均是滲透作用 (C)根部從土壤中吸收水分，主要條件是細胞中的溶液濃度高於土壤中的溶液濃度 (D)只有活細胞才有主動運輸的現象 (E)昆布細胞中有大量碘的累積，這是主動運輸的結果。
40. 有關粒線體的數量、構造與功能，下列敘述哪些正確？ (A)粒線體的數量與大小，因細胞種類不同而異 (B)所有粒線體均由二層膜所組成，外膜平滑，內膜褶皺 (C)內外膜均附有電子傳遞系統之酵素 (D)粒線體內含有多種的水解酵素 (E)細菌體內的粒線體比人體細胞內的要小。



三、閱讀題：(每題 2 分，無標示者均為單選，多選每題全對才給分，共 20 分)

※ 閱讀題一：

所有細胞都是透過離子通道來控制穿越細胞膜的離子，這些通道最窄處，寬度大約為 1 到 2 個原子直徑大小。一個通道通常僅負責一種離子，如鈉離子、鉀離子等。某些離子通道擁有一個可開關的「門」來控制通道開關，各種門所受控制的來源是不一樣，例如：電信號、化學信號、溫度或者機械力。羅德里克·麥金農 (Roderick MacKinnon) 運用 X 射線晶體學來確定通道的分子結構，並與研究水通道的彼得·阿格雷 (Peter Agre) 共同獲頒 2003 年的諾貝爾化學獎。

離子通道在人體的生理活動中扮演著重要角色，當通道失去功能時常會致命。例如：河豚毒素(tetrodotoxin)是一種強力的神經毒素，目前並無有效的解毒劑，它會快速阻斷天敵肌肉、神經細胞的鈉離子通道，使運動神經的訊號傳遞阻斷進而癱瘓。囊狀纖維化(Cystic fibrosis; 簡稱 CF) 是西方白人中最常見的體染色體隱性遺傳疾病。患者由於第七對染色體長臂上 CFTR (cystic fibrosis transmembrane conductance regulator) 基因的缺陷，造成呼吸道、胰臟、腸胃道、汗腺等外分泌腺體器官的功能異常。這個基因通常產生一種氯離子通道，稱為囊狀纖維化跨膜調節器，一旦發生缺陷會導致腺體的上皮細胞無法正常分泌氯離子，與異常增加鈉離子與水分的再吸收，因而造成黏液水分含量減少，導致分泌物變得黏稠，無法順利排出，因此細菌容易殘存、增加感染跟發炎的危險。患者經常受反覆呼吸道感染之苦，且肺部問題惡化，是死亡的主因。

【參考網站：http://www.genes-at-taiwan.com.tw/genehelp/database/disease/CF_950124.htm】

請根據此文及相關知識回答下列問題：

41. 離子通道是由何種物質組成？ (A)礦物質 (B)多醣類 (C)蛋白質 (D)脂質。
42. 囊腫性纖維化是由基因異常所導致，請問基因的組成分是哪一種物質？ (A)胺基酸 (B)礦物質 (C)核苷酸 (D)多醣類。
43. 關於離子通道的敘述，下列何者正確？ (A)均藉由門的構造來控制通道的關閉 (B)所有的細胞均具有離子通道 (C)離子通道的最寬處約為 2 奈米 (D)鈉離子與鉀離子可共用同一離子通道進出細胞。

※ 閱讀題二：

洋蔥，是在幾百萬年前，從蒙古和土庫曼間的某處誕生的。洋蔥屬於草本二年生植物之一。為了從乾冷的大草原上的惡劣氣候中生存下來，洋蔥的祖先採用了俄羅斯娃娃策略：把自己的葉子包起來，以便保護自己和儲存養分，因而造就了球型鱗莖；我們也可以在百合科大家族裡不少洋蔥近親的身上看到這個球莖。讓人頭一個想到的，就是常常伴隨洋蔥一起征服世界，最接近洋蔥的近

親：韭蔥（poireau）和大蒜。

洋蔥拉丁文學名叫 *Allium cepa*，全球 175 個國家種出上百樣品種的洋蔥；一年要吃掉 1 兆 2000 億個洋蔥（7000 萬噸）。1925 年，在法國 Vilmorin 種子公司的清單上列就有 78 樣品種：巴黎白洋蔥、女王早熟白洋蔥、塞文黃洋蔥、維地稻梗黃洋蔥、布輪茲威克紅洋蔥、羅斯可夫粉紅洋蔥等等……。洋蔥富含營養成分（像維生素 B、C、G）、蛋白質、澱粉及其他不可或缺的物質。洋蔥所含的化學物質可以有效抑制真菌與細菌的生長；可以對抗胃癌、直腸癌及皮膚癌；有抗發炎、過敏、氣喘及抑制糖尿病的性質；可以抑制心血管疾病的多種病因，包括高血壓、高血糖與高血脂，還可抑制血小板凝集。

切割洋蔥組織會釋放「蒜胺酸酶」（allinase）這種酵素，將胺基酸亞砷轉換成次磺酸；次磺酸再重組成 syn-propanethial-S-oxide（SPSO），就是這個化學物質引起流眼淚的。次磺酸也會濃縮成硫磺酸鹽，造成切洋蔥時的刺激辣味，這也常被誤認是汪汪淚眼的元凶。SPSO 產量會在洋蔥受到機械性傷害後約 30 秒達到頂點，約五分鐘就完成其化學演化週期。角膜密佈著睫神經的感覺神經纖維；睫神經是三叉神經主幹的一條分支，而三叉神經負責傳送臉部及前額的觸、溫、痛覺到達大腦。角膜也有少數自主運動神經纖維可以活化淚腺，當游離神經末梢偵測到角膜上有 SPSO 後，便會引發睫神經的活性，中樞神經系統將此活性解讀成刺痛感覺；睫神經活性會自動活化自主神經纖維，令其將訊號傳回眼睛，讓淚腺分泌淚液洗掉刺激物。

【參考網站：<http://case.ntu.edu.tw/blog/?p=6353#more-6353> 洋蔥征服世界的過程 和 <http://sa.ylib.com/MagCont.aspx?Unit=columns&id=81> 剝洋蔥為什麼會掉眼淚？】

請閱讀上述文章後，並根據文章中的敘述回答下列問題。

44. 洋蔥為了在乾冷的大草原上存活，將光合作用的養分儲存在下面哪一個構造？

- (A)根部 (B)鱗莖 (C)綠葉 (D)種子。

45. 下列物質何者是造成切洋蔥時流眼淚的主因？

- (A)胺基酸亞砷 (B)次磺酸 (C) syn-propanethial-S-oxide (SPSO) (D)硫磺酸鹽。

46. 洋蔥細胞內的「蒜胺酸酶」（allinase）較有可能由下列哪一種胞器所製造？

- (A)液胞 (B)溶體 (C)高基氏體 (D)核糖體。

47. 想要避免切洋蔥時流眼淚，可利用下面哪些方法呢？(多選) (A)切洋蔥前先加熱 (B)切洋蔥前先冷藏

- (C)在水流下切洋蔥 (D)在通風口或密閉容器內切洋蔥 (E)配戴護目鏡。

※ 閱讀題三：果糖跟心臟衰竭的關係

人類從吃樹葉、吃果實，到吃加工食品，對於糖的喜愛始終有增無減。早期人類主要攝取的碳水化合物是蔗糖、澱粉與果糖；而以蔗糖與澱粉為大宗。從 1960 年代開始，由於食品加工技術進步，能把玉米澱粉轉化為高果糖糖漿（HFCS，high-fructose corn syrup，俗稱豐年果糖，含約 55%是果糖、42%是葡萄糖）。由於高果糖糖漿價錢便宜、使用方便，開始大量出現在人類飲食中，使人類攝取的醣改以單糖為主。攝取單糖的主要問題是，不需消化分解就可直接吸收利用，造成食用含高果糖糖漿的食品後，血糖急速上升。近幾年許多研究發現，攝取大量果糖單糖跟心臟衰竭有關。

有高血壓的人，心臟不容易打血液出去，於是心肌開始肥大生長，多長肌肉、多點力氣把血液打出去。長大的心臟需要更多氧氣；當肌肉長了，血管卻沒有跟著長，於是長大的心臟氧氣更不夠。這時，心臟就開始進行厭氧糖解作用（anaerobic glycolysis，糖解作用與乳酸發酵的合併稱呼），最後導致心衰竭。過去研究知道，代謝果糖的酵素有只出現在肝臟的 fructokinase（KHK-C 蛋白），以及出現在其他組織的 KHK-A 蛋白。這兩個酵素雖然特性相差很大，卻是由同一基因經過不同方式切割所產生，KHK-C 對果糖的專一性高、反應速率高，KHK-A 對果糖的專一性低，反應速率差。

研究團隊發現，心臟在缺氧狀況下，會產生 HIF1 α 與 SF3B1 蛋白（一種切割因子，splice factor，把 Khk 基因轉錄出來的 RNA 切成 Khk-C mRNA，產生 KHK-C 蛋白）。心肌缺氧時產生的 HIF1 α 蛋白，可透過 SF3B1 蛋白讓心肌也產生 KHK-C 蛋白，使心臟獲得利用果糖的能力。KHK-C 蛋白不只提升心肌對果糖代謝力，也使提升糖解(glycolysis)的活性，造成心臟肥大得更快，更快走向心臟衰竭。當心肌發生缺氧時，肥大的心肌細胞內會出現脂肪累積的現象；於是研究團隊便把 KHK-C 或是 SF3B1 關掉，結果脂肪累積的現象就不會出現了；但如果關掉的是 KHK-A 的話，對脂肪累積與否卻毫無影響。有意思的是，當研究團隊把 KHK-C 的基因關掉以後，除了果糖代謝速率不會上昇之外，心肌肥大的現象也觀察不到了。雖然整個研究所有的實驗都是以小鼠為實驗模型，但研究團隊在人類心臟病患者的心肌切片中，也發現有 HIF1 α 、SF3B1 以及 KHK-C 上昇的情形，顯示在人體中可能也有類似狀況發生。

【參考網站：<http://case.ntu.edu.tw/blog/?p=21778#more-21778> 果糖加速你的心臟衰竭】

請閱讀上述文章後，並根據文章中的敘述回答下列問題：

48. 飲料店林立的台灣，充斥著低價高果糖糖漿，下面何者是喝高果糖糖漿飲料時必須注意的？(多選)

- (A)血糖急速上升 (B)可能使心室肥大 (C)可能導致心臟衰竭 (D)可能使心臟累積乳酸 (E)可能使心臟減少脂肪。

49. 缺氧的心肌可能會出現下面哪些狀況？(多選) (A) KHK-A 蛋白增加 (B) fructokinase（KHK-C 蛋白）

- (C) HIF1 α 蛋白增加 (D) SF3B1 蛋白增加 (E)脂肪減少。

50. 下列蛋白何者出現在肝臟，是肝臟負責代謝果糖轉成脂肪的酵素？

- (A) KHK-A 蛋白 (B) fructokinase（KHK-C 蛋白） (C) HIF1 α 蛋白 (D) SF3B1 蛋白。