中四生物練習卷：細胞結構、酶與物質運輸

中四（S4）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：細胞結構與顯微鏡

細胞器功能、動植物細胞比較、放大率與標本量度

1. 比較動物細胞與植物細胞的三項結構差異，並指出各項差異對植物生活的意義。
答案：（a）植物細胞有細胞壁（纖維素），動物細胞沒有（2 分）。（b）植物細胞有大的中央液泡，動物細胞一般沒有（2 分）。（c）植物細胞有葉綠體，動物細胞沒有（2 分）。（d）細胞壁提供支持，令植物在缺乏骨骼的情況下仍能保持形態（2 分）。

2. 說明細胞膜的流動鑲嵌模型，並解釋該模型如何解釋細胞膜的選擇性通透。
答案：（a）磷脂雙層構成膜的基本骨架（2 分）。（b）蛋白質分子鑲嵌在脂雙層中，可橫向移動（2 分）。（c）部分蛋白質形成通道或載體，只容許特定物質通過（2 分）。（d）磷脂分子的疏水尾部阻止極性分子與帶電離子自由通過，故膜具選擇性通透（2 分）。

3. 描述線粒體與葉綠體的結構如何配合其功能。
答案：（a）線粒體內膜向內摺疊成嵴，增加表面積供電子傳遞鏈進行（2 分）。（b）線粒體基質含有多種酶，供 Krebs 循環運作（2 分）。（c）葉綠體內的類囊體堆疊成基粒，增加吸收光能的表面積（2 分）。（d）葉綠體基質含有暗反應所需的酶（2 分）。

4. 以目鏡 10 倍、物鏡 40 倍觀察葉綠體：（a）求總放大率；（b）影像中細胞長 20 mm，求實際長度（以 μm 表示）；（c）說明由低倍鏡轉高倍鏡後應注意的一項操作。
答案：（a）總放大率 = 10 × 40 = 400 倍（3 分）。（b）實際長度 = 20 mm ÷ 400 = 0.05 mm，即 50 μm（3 分）。（c）轉用高倍鏡後只可用微調焦螺旋，並應避免移動載物台，以免壓破玻片（3 分）。

乙部：酶與物質運輸

酶的專一性與影響因素、擴散與滲透、主動運輸

5. 解釋酶為何具專一性，並說明溫度過高與酸鹼度偏離最適值如何影響酶活性。
答案：（a）酶的活性部位形狀與受質互補，只有相應受質能與之結合（2 分）。（b）酶與受質形成酶—受質複合物，降低反應的活化能（2 分）。（c）溫度過高會令酶變性，活性部位的形狀改變，活性不可逆地下降（2 分）。（d）酸鹼度偏離最適值會改變活性部位中氨基酸側鏈的電荷，令受質不能結合（2 分）。

6. 某實驗在 10 分鐘內收集 30 cm³ 氧氣：（a）求平均產生速率；（b）溫度由 25° C 升至 37° C 後速率變為 3 倍，求新速率；（c）求 37° C 下 10 分鐘的總體積。
答案：（a）平均速率 = 30 ÷ 10 = 3 cm³ min⁻¹（3 分）。（b）37° C 時速率 = 3 × 3 = 9 cm³ min⁻¹（3 分）。（c）10 分鐘總體積 = 9 × 10 = 90 cm³（2 分）。

7. 染料在瓊脂中 15 分鐘移動 6 mm：（a）求擴散速率；（b）解釋溫度上升如何影響擴散速率；（c）指出擴散是否需要耗用 ATP。

答案：（a）擴散速率 = 6 ÷ 15 = 0.4 mm min⁻¹（3 分）。（b）溫度上升令分子動能增加，運動加快，擴散速率上升（2 分）。（c）濃度梯度越大，淨移動越快（2 分）。（d）擴散屬被動過程，不需要耗用 ATP（1 分）。

8. 馬鈴薯條初重 2.0 g，浸在蒸餾水 30 分鐘後重 2.4 g：（a）求質量增加量；（b）求質量變化百分率；（c）解釋薯條變硬的原因；（d）解釋同一薯條浸在 1.0 mol dm⁻³ 蔗糖溶液時變軟的原因。

答案：（a）質量增加 = 2.4 − 2.0 = 0.4 g（2 分）。（b）百分率 = 0.4 ÷ 2.0 × 100% = 20%（3 分）。（c）蒸餾水的水勢高於細胞液，水以滲透方式進入細胞，細胞獲得膨壓而變硬（2 分）。（d）蔗糖溶液的水勢較低，水由細胞流出，細胞失去膨壓而變軟（2 分）。

丙部：應用與實驗設計

表面積與體積比、交換表面適應、探究溫度對酶活性的影響

9. 比較主動運輸與被動運輸的三項分別。

答案：（a）主動運輸可逆濃度梯度進行，被動運輸順濃度梯度進行（2 分）。（b）主動運輸需要耗用 ATP，被動運輸不需要（2 分）。（c）主動運輸需要載體蛋白參與，簡單擴散不需要（2 分）。（d）主動運輸的速率會受呼吸抑制劑影響，被動運輸不受影響（2 分）。

10. 邊長 2 cm 與邊長 1 cm 的立方體：（a）分別求兩者的表面積、體積與表面積對體積比；（b）解釋表面積對體積比對氣體交換的意義。

答案：（a）邊長 2 cm 的立方體：表面積 = 6 × 2² = 24 cm²（1 分），體積 = 8 cm³（1 分），比值 = 24 ÷ 8 = 3（1 分）。（b）邊長 1 cm 的立方體：表面積 = 6 cm²（1 分），體積 = 1 cm³（1 分），比值 = 6（1 分）。（c）比值越大，每單位體積可獲越多表面進行氣體交換，故體積小的生物較易單靠擴散維持生命（2 分）。

11. 解釋小腸絨毛與肺泡如何適應物質交換，各舉兩項適應特徵。

答案：（a）絨毛表面有微絨毛，增大吸收的表面積（2 分）。（b）絨毛壁只有一層細胞厚，縮短擴散距離（2 分）。（c）絨毛內有豐富的微血管，維持濃度梯度（2 分）。（d）肺泡壁薄而濕潤，有利氧與二氧化碳擴散（2 分）。（e）肺泡數目眾多，總表面積大（1 分）。

12. 設計一個實驗探究溫度對澱粉酶活性的影響，寫出四項實驗要點。

答案：（a）以同一濃度的澱粉溶液與澱粉酶，設定 20、30、40、50、60°C 五組水浴（2 分）。（b）每組先在水浴中平衡至設定溫度，才加入酶液（2 分）。（c）定時取樣，用碘液測試澱粉完全消失所需的時間，時間越短代表活性越高（3 分）。（d）控制變數：各組的酶濃度、受質濃度、酸鹼度與總體積必須相同（2 分）。