中六生物練習卷

中六　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：雙因子雜交與卡方檢定

第 1 題（17 分）

1. 在豌豆中，圓粒（R）對皺粒（r）為顯性，黃子葉（Y）對綠子葉（y）為顯性。兩株基因型均為 RrYy 的植株雜交，共得 320 粒種子：圓黃 178、圓綠 62、皺黃 58、皺綠 22。按獨立分配定律，寫出四類表現型的預期數目。

2. 以卡方檢定比較觀察值與預期值。寫出卡方公式，並計算卡方值（準確至三位小數）。

3. 寫出自由度。在 $p=0.05$ 的臨界值為 7.815，判斷應否拒絕「兩對基因獨立分配」這個假設，並說明結論。

4. 把上述兩株 RrYy 的其中一株與 rr yy 植株進行測交，共得 200 粒種子。寫出預期的表現型比例及每類的預期數目。

乙部：哈迪溫伯格定律

第 2 題（17 分）

5. 某隱性遺傳病苯酮尿症在一封閉人口中的發病率為每 10 000 人有 1 人。假設族群符合哈迪溫伯格平衡，求隱性等位基因頻率 q。

6. 求顯性等位基因頻率 p，並核對 $p+q=1$。

7. 求帶因者（雜合子）的基因型頻率 $2pq$，並以百分比表示。

8. 若該人口有 2 000 000 人，估計患者人數及帶因人數。並解釋為何致病等位基因能在族群中長期存在。

丙部：限制酶切割與凝膠電泳

第 3 題（17 分）

9. 一段線性 DNA 全長 8 000 bp，限制酶 EcoRI 在距左端 2 300 bp 及 6 500 bp 處各有一個切位。寫出切割後三段 DNA 的長度。

10. 另一個質體 DNA 為環狀，全長 5 000 bp，只有一個 EcoRI 切位。切割後會得到幾多段？長度為何？與線性 DNA 的情況有何不同？

11. 把一段 1 200 bp 的插入片段接入上述只切一次的 5 000 bp 質體，形成重組質體。求重組質體的總長度。

12. 在瓊脂糖凝膠電泳中，上述三段線性 DNA（2 300、4 200、1 500 bp）哪一段游走得最遠？解釋原因。

丁部：腎臟濾過與清除率

第 4 題（17 分）

13. 某人腎小球濾過率（GFR）為 125 mL/min，濾過分數（GFR／腎血漿流量）為 0.20。求腎血漿流量。

14. 計算每日產生的濾液體積（以升表示）。

15. 若每日排出尿液 1.5 L，求每日被腎小管重吸收的體積，以及重吸收的百分率（準確至一位小數）。

16. 菊粉（inulin）的清除率等於 GFR。若血球比容為 0.45，求腎血流量。並解釋為何大部分的濾液必須被重吸收。

戊部：水勢與質壁分離

第 5 題（16 分）

17. 某植物細胞的溶質勢為 −800 kPa，壓力勢（膨壓）為 300 kPa。求該細胞的水勢。

18. 周圍土壤的水勢為 −200 kPa。水會向哪個方向移動？解釋你的答案。

19. 當細胞完全膨脹（turgid）時，溶質勢為 −800 kPa，壓力勢為 800 kPa。求此時水勢，並說明與純水接觸時有無淨水流入。

20. 一個已質壁分離的細胞，壓力勢為 0 kPa，溶質勢為 −900 kPa。求其水勢。若把它放入純水，會發生什麼現象？

己部：標誌重捕與能量傳遞

第 6 題（16 分）

21. 研究人員在池塘捕獲並標記 80 隻螺，放回後再隨機捕獲 120 隻，其中 15 隻帶標記。用林肯指數估算池塘螺的總數。

22. 寫出這個估算方法所依賴的兩個假設。

23. 該生態系統生產者的淨生產量為 50 000 kJ m^{-2} yr^{-1}。若每一營養級的能量傳遞效率為 10%，求初級消費者、次級消費者及三級消費者可得能量。

24. 解釋其餘約 90% 能量去了哪裡，並說明為何食物鏈通常只有四至五個營養級。

TutorZone 中六生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。