中六生物練習卷：生態系統能量流動、生物量、物質循環、生物多樣性與演替

中六　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：生態系統的能量流動（16 分）

研究人員量度某草原生態系統一年的能量數據（單位：kJ m⁻² yr⁻¹）：生產者固定的太陽能總量 87 000；生產者呼吸作用消耗 39 000；初級消費者攝入 12 000，其中 3 600 隨糞便排出；初級消費者呼吸作用消耗 5 400；次級消費者的同化量為 1 680。

1. 求生產者的淨初級生產量（NPP）。

2. 求初級消費者的同化量。

3. 求能量由初級消費者傳遞到次級消費者的生態效率。

4. 解釋為何能量金字塔一般不會超過四至五級。

第二部分：生物量與生產量（16 分）

學生在草地用 0.5 m × 0.5 m 的樣方量度生物量。第一次收割得乾重 18.0 g；一年後在另一塊生態條件相同的草地樣方收割得乾重 24.5 g。該年生長季共 150 日。

5. 求每平方米的現存生物量。

6. 求該年每平方米的生物量增加了多少。

7. 求生長季內平均每日的生產量。

8. 解釋只量度地上部分為何會低估淨初級生產量。

第三部分：碳循環與氮循環（16 分）

一片林地每年落下 1 000 g 落葉，乾重中含碳 45%。分解者把落葉分解後，其中 60% 的碳以二氧化碳形式釋放，其餘留在土壤有機物中。（相對原子質量：碳 12，氧 16）

9. 求每年落葉中的含碳量。

10. 求每年以二氧化碳形式釋放的碳量。

11. 把上述釋放的碳換算成二氧化碳的質量。

12. 說明固氮作用與硝化作用的分別。

第四部分：生物多樣性與保育（16 分）

兩個島嶼的調查資料如下：甲島面積 250 km²，與大陸相距 40 km，記錄原生物種 180 種；乙島面積 60 km²，與大陸相距 12 km，記錄原生物種 95 種。某瀕危鳥類在甲島有 320 隻，在乙島有 80 隻。假設每代因近交令雜合度按 $1 \div (2Ne)$ 的比例下降，兩島的有效族群均為 $Ne = 50$。

13. 分別求兩島每平方公里的物種數目。

14. 判斷哪一個島的物種滅絕風險較高，並以面積、族群大小與隔離程度解釋。

15. 求 10 代之後仍保留的雜合度百分比。

16. 提出兩項就地保育措施，並解釋每項如何減低滅絕風險。

第五部分：生態演替（16 分）

研究人員在冷卻後的火山熔岩上記錄物種數目：演替第 1 年有 6 種，第 5 年有 14 種，第 20 年有 27 種，第 80 年有 31 種。

17. 求第 1 年至第 20 年平均每年新增的物種數目。

18. 求第 20 年至第 80 年物種數目增加的百分比。

19. 判斷本個案屬初生演替還是次生演替，並解釋。

20. 解釋為何演替後期的物種數目會趨於穩定。

第六部分：生態調查與數據分析（20 分）

學生用標放再捕獲法估算某地蝸牛的族群大小：第一次捕捉 60 隻，標記後全部放回；第二次捕捉 80 隻，其中 12 隻帶有標記。另外在 5 個 1 m² 的樣方記錄蝸牛數目，結果依次為 4、6、5、7、3 隻。

21. 估算該地蝸牛的族群大小。

22. 求第二次樣本中帶標記個體的百分比。

23. 列出標放再捕獲法的兩項假設。

24. 求五個樣方的平均蝸牛密度。

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。