中五生物練習卷：生態系能量流動與養分循環

中五　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一題　生態系的組成與能量流動

某草原生態系中，生產者每年固定的總初級生產量（GPP）為 80 000 kJ m⁻²，植物呼吸作用消耗 20 000 kJ m⁻²。初級消費者同化的能量為 6 000 kJ m⁻²。

1. 計算該生態系的淨初級生產量（NPP）。

2. 計算能量由生產者傳遞至初級消費者的效率。

3. 若次級消費者同化的能量為 480 kJ m⁻²，計算由初級消費者至次級消費者的能量傳遞效率。

4. 假設其後每一營養級的傳遞效率均為 10%，推算三級消費者最多可同化的能量。

第二題　能量金字塔與營養級效率

承上題，生產者、初級消費者、次級消費者與三級消費者同化的能量分別為 60 000、6 000、480 與 48 kJ m⁻² yr⁻¹。

5. 解釋為何以能量繪製的能量金字塔必然是正立而不會倒置。

6. 計算由生產者至三級消費者的總能量傳遞效率。

7. 若四級消費者每日需同化 5 kJ，按 10% 效率推算三級消費者需提供多少能量，並判斷現有能量是否足夠。

8. 若要令四級消費者同化 5 kJ，生產者最少需固定多少能量？設每次傳遞效率均為 10%。

第三題　生物量與生產力

研究人員在某草地以 0.25 m² 的樣方收割植物，烘乾後乾重為 45 g。一年後同一樣方的乾重為 229.5 g。

9. 計算該樣方的生物量密度（g m⁻²）。

10. 計算該年的淨生產力（g m⁻² yr⁻¹）。

11. 若呼吸作用佔 GPP 的 20%，計算該年的總初級生產量。

12. 把 738 g m⁻² yr⁻¹ 換算為 t ha⁻¹ yr⁻¹（1 公頃 = 10 000 m²）。

第四題　碳循環與分解作用

某森林每年凋落物量為 2.4 kg m⁻²，凋落物含碳量為 45%。分解速率常數 k = 0.35 yr⁻¹，分解符合一級動力學，剩餘量 N = N₀ e^(−kt)。

13. 計算每年進入凋落物庫的碳量。

14. 計算一年內被分解的凋落物比例。

15. 計算一年內被分解的碳量（以 g 表示）。

16. 計算凋落物分解達 90% 所需的年數。

第五題　族群增長與限制因子

某島上鹿的族群由 200 隻開始，內在增長率 r = 0.15 yr⁻¹，環境容納量 K = 800 隻。

17. 若族群無限制地指數增長，計算 3 年後的數量（取整數）。

18. 在邏輯斯增長（logistic growth）下，族群增長速率最大時的大小為何？

19. 計算族群為 200 隻時的增長速率 dN/dt。

20. 計算族群為 600 隻時的增長速率，並解釋它與上一小題結果相同的理由。

第六題　人類活動與生物放大

某水域殺蟲劑濃度為 0.0005 ppm，藻類為 0.04 ppm，小魚為 2.0 ppm，鷹為 12.0 ppm。一隻體重 2.0 kg 的鷹每日進食 0.25 kg 小魚。

21. 計算鷹體內濃度相對水體的生物放大倍數。

22. 計算小魚體內濃度相對藻類的濃縮倍數。

23. 計算該鷹每日攝入的殺蟲劑量（mg）。

24. 若每日安全攝入上限為 0.1 mg kg⁻¹ 體重，判斷該鷹是否超標，並求超標倍數。

TutorZone 中五生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。