中六生物練習卷：生態系、能量流動與生物多樣性

中六（S6）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：生態系能量流動與物質循環（24 分）

每題 6 分，須列式或說明推理。

1. 某草原生態系的生產者每年每平方米固定 48,000 kJ 的太陽能，其中 18,000 kJ 用於生產者自身的呼吸作用。(a) 求該生態系的淨初級生產力。(b) 若能量沿食物鏈每一營養級只傳遞 10%，求初級消費者、次級消費者及三級消費者可得能量。(c) 解釋為何食物鏈通常不超過四至五個營養級。

2. 某草原的食物鏈為草 → 蝗蟲 → 青蛙 → 蛇，各營養級的現存生物量分別為 12,000 kg、1,200 kg、120 kg 及 12 kg。(a) 計算蝗蟲與蛇之間生物量的比率。(b) 說明生物量金字塔呈金字塔形的原因。(c) 列出一個令生物量金字塔倒置的情況，並說明其條件。

3. 某地區每年燃燒化石燃料排放 4.2×10^{9} kg 二氧化碳，區內森林每年吸收其中 15%。(a) 求森林每年吸收的二氧化碳質量。(b) 若每公頃森林每年吸收 12,000 kg 二氧化碳，求抵銷該吸收量所需的森林面積（以公頃為單位）。(c) 說明植樹造林不能完全解決大氣二氧化碳上升的兩項原因。

4. 氮是生物體蛋白質與核酸的必要元素，但大氣中的氮氣不能為大多數生物直接利用。(a) 寫出氮固定的兩種途徑。(b) 說明硝化作用與脫氮作用在氮循環中的角色。(c) 解釋為何大量施用氮肥會造成水體優養化。

乙部：種群、群落與演替（36 分）

每題 9 分，注意題目各部分的配分。

5. 研究人員以標誌重捕法估算某池塘的魚類種群數量。第一次捕捉 40 條並作標記後放回，一週後再捕捉 60 條，其中 8 條帶有標記。(a) 用林肯指數估算該池塘的魚類總數，並列出算式。(b) 列出使用此法時的三項假設。(c) 解釋為何標記後立即重捕會令估算值偏低。

6. 某島上一個鳥類種群的環境容納量為 1,200 隻，內在增長率 $r = 0.4$ 每年，現時種群為 300 隻。(a) 用邏輯斯諦增長式 $dN/dt = rN(K - N)/K$ 計算該年的種群增長量。(b) 求種群增長速率最大時的種群數量。(c) 比較邏輯斯諦增長與指數增長的曲線差異，並舉出一個接近指數增長的實際例子。

7. 一片棄耕農地經歷次生演替，由草本植物階段發展至森林階段。(a) 說明次生演替與原生演替的兩項分別。(b) 描述演替過程中生物多樣性、生物量與土壤有機質的變化趨勢。(c) 解釋為何演替後期的物種多樣性較高，但部分先鋒物種會消失。

8. 兩種草履蟲在同一試管內競爭同一種細菌。物種甲的環境容納量 $K1 = 200$，物種乙的 $K2 = 150$，競爭係數 $\alpha = 1.5$（表示一隻物種乙對物種甲的競爭效應）。(a) 計算物種甲受物種乙抑制後的等效容納量 $K1/\alpha$。(b) 由此判斷兩者能否長期共存，並解釋。(c) 列出兩項實驗室競爭實驗難以直接套用至野外群落的原因。

丙部：人類影響、全球變化與保育（40 分）

每題 10 分，須作完整解釋或評估。

9. 某農場每年排放 1,200 kg 甲烷及 40 kg 氧化亞氮。甲烷的全球暖化潛勢為 28，氧化亞氮為 265（以二氧化碳為 1）。(a) 計算該農場每年的二氧化碳當量排放量。(b) 若甲烷排放量減半而其他不變，求新的二氧化碳當量，並計算減幅（百分數，取一位小數）。(c) 說明為何相同質量的氧化亞氮對氣候的影響遠大於甲烷。

10. 某島嶼的森林面積由 1,000 公頃縮減至 100 公頃。物種數與面積的關聯可表為 S = cA^0.25。該島原有 80 個鳥類物種。(a) 計算面積縮減後預期保留的物種數目（取整數）。(b) 解釋面積縮減對種群滅絕風險的影響。(c) 提出兩項減輕棲息地破碎化影響的管理措施。

11. 某漁業目標魚種的內在增長率 r = 0.5 每年，環境容納量 K = 2,000 噸。(a) 用最大持續產量 MSY = rK/4 計算該漁業的 MSY。(b) 若漁獲量長期維持在 320 噸，預測種群變化並解釋。(c) 說明為何實際管理上通常把漁獲量訂在低於 MSY 的水平。

12. 香港以郊野公園及海岸保護區保護生物多樣性。(a) 說明就地保育與移地保育的分別，並各舉一例。(b) 評估郊野公園在保護生物多樣性方面的兩項成效與一項限制。(c) 提出一項結合生態走廊的保育建議，並說明其理據。

TutorZone 中六（S6）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。