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：孟德爾遺傳與卡方檢定（16 分）

須列出算式、遺傳比例及檢定結論（$\alpha = 0.05$）。

1. 兩株雜合高莖豌豆（Tt × Tt）雜交。求子代中高莖所佔百分比。

2. 兩株雙雜合豌豆（AaBb × AaBb，兩基因獨立分配）雜交，共得 480 株子代。求雙隱性（aabb）的預期株數。

3. 上述雜交實際觀察得四類表現型 470、140、145、45 株（共 800 株），理論比例 9:3:3:1。求各類預期株數及卡方值（χ^2）。

4. 自由度為 3，$\alpha = 0.05$ 的臨界值為 7.815。就上述 χ^2 值作出結論，並指出測交（Tt × tt）200 株子代中高莖的預期株數，以及隨機抽取兩株皆為高莖的概率。

乙部：族群增長與承載量（18 分）

指數增長用 $N = N_0\ e^{rt}$；邏輯增長用 $dN/dt = rN(1 - N/K)$。

5. 某族群初期 200 隻，內在增長率 $r = 0.35$ 年$^{-1}$。求 6 年後的族群大小（取整數）。

6. 求該族群的倍增時間（年，取三位有效數字），並說明倍增時間與 r 的關係。

7. 環境承載量 $K = 5{,}000$。當族群為 1,000 隻時，求尚未利用的環境空間比例，並指出邏輯增長速率最大的族群大小。

8. 按邏輯增長公式，求 $N = 1{,}000$ 時的族群增長率 dN/dt（隻／年）。

丙部：光合作用速率與限制因子（16 分）

氧氣體積以 cm³ 表示；速率以 cm³ h^{-1} 表示。

9. 一片葉在 20 kLux 光照下 30 分鐘淨釋出 4.5 cm³ 氧氣。求淨光合速率（cm³ h^{-1}）。

10. 同一葉片在黑暗中 30 分鐘吸收 1.5 cm³ 氧氣。求呼吸速率及 20 kLux 下的總光合速率。

11. 實驗得淨氧釋出量如下（kLux：cm³ h^{-1}）——0：−3.0、5：0.0、10：4.5、20：9.0、30：12.0、35：12.0。求光補償點與光飽和點，並解釋 30 kLux 後曲線平坦的原因。

12. 若上述 20 kLux 的數據來自 10 cm² 葉片，求每 cm² 的淨光合速率；再推算 25 cm² 葉片在同一光強下的淨釋出速率。

丁部：酵素動力學（18 分）

用 $v = V_{max} \cdot [S] / (K_m + [S])$；速率單位 μmol min^{-1}，[S] 單位 mM。

13. 某酵素的 V_{max} = 120 μmol min^{-1}、K_m = 5 mM。求 [S] = 5 mM 時的反應速率。

14. 求 [S] = 20 mM 時的速率，並解釋 K_m 的生物學意義。

15. 要達到 v = 100 μmol min^{-1}，求所需的受質濃度 [S]。

16. 加入競爭性抑制劑後 K_m 升至 15 mM，V_{max} 不變。求 [S] = 15 mM 時的速率，並指出可逆競爭性抑制的解除方法。

戊部：氣體交換與呼吸商（16 分）

呼吸商 RQ = 釋出 CO_2 體積 / 消耗 O_2 體積；碳水化合物 RQ = 1.0，脂肪 RQ ≈ 0.7。

17. 某生物消耗 500 cm^3 氧氣並釋出 500 cm^3 二氧化碳。求 RQ 並判斷所用呼吸底物。

18. 若某動物以脂肪為底物（RQ = 0.7），消耗 600 cm^3 氧氣，求釋出的二氧化碳體積。

19. 某組織同時氧化底物：用 200 cm^3 O_2 於碳水化合物、400 cm^3 O_2 於脂肪。求總 RQ。

20. 碳水化合物釋能 16 kJ g^{-1}、脂肪 38 kJ g^{-1}。若燃燒 5 g 碳水化合物及 2 g 脂肪，求總能量及每克平均能量。

己部：水勢與滲透（16 分）

溶質勢 $\Psi_s = -CRT$；R = 8.31 kPa dm^3 mol^{-1} K^{-1}，T = 300 K。

21. 求 0.2 mol dm^{-3} 蔗糖溶液的溶質勢（kPa）。

22. 求 0.05 mol dm^{-3} 蔗糖溶液的溶質勢，並比較兩個溶液的水勢高低。

23. 一細胞的溶質勢為 -600 kPa（壓力勢為 0），放入第一部分 0.2 mol dm^{-3} 溶液中。判斷水的淨流向並解釋。

24. 要使上述細胞不發生淨水移動，求所需的蔗糖溶液濃度（mol dm^{-3}，三位有效數字）。

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。