中四生物練習卷：細胞結構、酶與代謝、光合與呼吸作用、物質運送、生態系統與遺傳

中四　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：細胞結構與顯微鏡（16 分）

資料一：某複式顯微鏡目鏡為 10 倍，物鏡為 40 倍。

1. (a) 求該顯微鏡的總放大率，以及一個 2 mm 影像所代表的手術實際長度（以微米表示）。
答案：答案：總放大率 = 10 × 40 = 400 倍；實際長度 = 2 mm ÷ 400 = 0.005 mm = 5.0 微米。（評分要點：放大率 1 分、除法 1 分、換算微米 2 分）

2. (b) 一個葉肉細胞直徑為 20 微米。求它在 400 倍放大下的影像直徑（以毫米表示）。
答案：答案：影像 = 20 微米 × 400 = 8,000 微米 = 8.0 mm。（評分要點：乘法 2 分、單位換算 2 分）

3. (c) 比較邊長 2 微米與邊長 4 微米的立方體細胞，分別求表面積對體積的比例，並指出哪個較利於擴散。
答案：答案：邊長 2 微米：表面積 24 平方微米、體積 8 立方微米，比例 3.0；邊長 4 微米：表面積 96、體積 64，比例 1.5。比例較大者（邊長 2 微米）較利於擴散，因每單位體積有較大表面積。（評分要點：兩組比例各 1 分、結論 2 分）

4. (d) 觀察 250 個葉肉細胞，其中 235 個可見葉綠體。求可見葉綠體的細胞百分比。
答案：答案：235 ÷ 250 × 100% = 94.0%。（評分要點：公式 1 分、計算 2 分、百分號 1 分）

乙部：酶與代謝（16 分）

資料二：某酶在 20 °C 時每分鐘產生 4.0 立方厘米氣體，在 40 °C 時每分鐘產生 9.6 立方厘米。

5. (a) 實驗在 5 分鐘內收集得 40 立方厘米氣體。求平均反應速率（立方厘米／分鐘）。
答案：答案：40 ÷ 5 = 8.0 立方厘米 / 分鐘。（評分要點：公式 1 分、計算 2 分、單位 1 分）

6. (b) 由 20 °C 升至 40 °C，求反應速率的增加百分比。
答案：答案：(9.6 − 4.0) ÷ 4.0 × 100% = 140.0%。（評分要點：差額 1 分、公式 1 分、計算 1 分、百分號 1 分）

7. (c) 另一組數據顯示相對活性：酸鹼值 3 為 20%、4 為 35%、5 為 60%、6 為 85%、7 為 100%、8 為 70%。求最適酸鹼值，以及活性高於 80% 的酸鹼值範圍。
答案：答案：最適酸鹼值為 7（相對活性 100%）；活性高於 80% 者為酸鹼值 6 至 7。（評分要點：最適值 2 分、範圍 2 分）

8. (d) 酶濃度由 1 單位增至 2 單位時速率為 12.0，再增至 3 單位時速率為 18.0（立方厘米／分鐘）。描述濃度與速率的比例並求兩次增幅。
答案：答案：速率與酶濃度成正比（受基質限制前）：6.0 → 12.0 為 2 倍，1 單位到 2 單位增加 100%；6.0 → 18.0 為 3 倍，2 單位到 3 單位再增加 50%。（評分要點：正比 2 分、兩次增幅各 1 分）

丙部：光合作用與呼吸作用（18 分）

資料三：水生植物在 10 分鐘內釋出 24 立方厘米氧氣；光強度與氣泡速率的數據為 0、2、4、6、8 單位對應 0、6、11、14、14 立方厘米／分鐘。

9. (a) 求平均氧氣釋出速率（立方厘米／分鐘）。

答案：答案：24 ÷ 10 = 2.4 立方厘米 / 分鐘。（評分要點：公式 2 分、計算及單位 2 分）

10. (b) 光合作用方程式為 6CO2 + 6H2O 變成 C6H12O6 + 6O2。若葉片固定 264 g 二氧化碳，求產生的葡萄糖質量與釋出的氧氣質量。

答案：答案：摩爾比 6:1:6，264 g 二氧化碳 = 6 摩爾；葡萄糖 = 1 摩爾 = 180 g；氧氣 = 6 摩爾 = 192 g。（評分要點：摩爾比 1 分、葡萄糖 2 分、氧氣 1 分）

11. (c) 1 摩爾葡萄糖完全呼吸釋出 2,880 kJ 能量，其中 38% 儲存於 ATP。求儲存的能量及以熱散失的能量與百分比。

答案：答案：ATP 儲存 = 2,880 × 38% = 1,094.4 kJ；熱散失 = 2,880 − 1,094.4 = 1,785.6 kJ，即 62.0%。（評分要點：ATP 能量 2 分、差值 2 分、百分比 1 分）

12. (d) 由資料三的數據，求光飽和點及飽和速率，並計算光強度 4 單位時的速率佔飽和速率的百分比。

答案：答案：光強度 6 單位起速率不再上升，飽和速率 14.0 立方厘米 / 分鐘；光強度 4 單位時速率 11，佔 78.6%。（評分要點：飽和點 2 分、飽和速率 1 分、百分比 2 分）

丁部：物質運送（16 分）

資料四：某運動員心率 75 次／分鐘，每搏輸出量 70 立方厘米；根毛每條每分鐘吸水 0.0005 g，共 12 000 條。

13. (a) 求心輸出量（立方厘米／分鐘及公升／分鐘）。

答案：答案：75 × 70 = 5,250 立方厘米 / 分鐘 = 5.2 公升 / 分鐘。（評分要點：公式 2 分、兩個單位各 1 分）

14. (b) 馬鈴薯條由 2.0 g 增至 2.3 g；另一條由 2.0 g 減至 1.8 g。求兩者的質量變化百分比，並指出各自的溶液濃度高低。

答案：答案：第一條增加 15.0%（吸水，外在溶液較稀）；第二條減少 10.0%（失水，外在溶液較濃）。（評分要點：兩個百分比各 1 分、兩個解釋各 1 分）

15. (c) 某物質在 0.5 mm 的距離內擴散需 30 秒。求平均擴散速率（微米／秒）。

答案：答案：0.5 mm = 500 微米；500 ÷ 30 = 16.7 微米 / 秒。（評分要點：換算 1 分、除法 2 分、單位 1 分）

16. (d) 由資料四，求整株植物每分鐘及每小時的吸水總量（g）。

答案：答案：12,000 × 0.0005 = 6.0 g / 分鐘；6.0 × 60 = 360 g / 小時。（評分要點：每分鐘 2 分、每小時 2 分）

戊部：生態系統與能量流（18 分）

資料五：某草地生態系統的能量金字塔為 40 000、4 000、400、40 kJ；1 平方米樣方有 12 隻蝸牛，草地共 500 平方米。

17. (a) 求每一營養級的能流效率，以及三級消費者所得能量佔生產者的百分比。

答案：答案：效率分別為 10.0%、10.0%、10.0%；三級消費者 40 kJ 佔生產者 40 000 kJ 的 0.1%。（評分要點：效率 2 分、百分比 2 分）

18. (b) 用樣方數據估算草地蝸牛總數。

答案：答案：12 × 500 = 6,000 隻。（評分要點：方法 1 分、計算 2 分、單位 1 分）

19. (c) 標誌重捕法：標記 80 隻，第二次捕獲 60 隻，其中 15 隻有標記。求估算種群大小；若實際為 400 隻，求誤差百分比。

答案：答案：N = (80 × 60) ÷ 15 = 320 隻；誤差 = (320 − 400) ÷ 400 × 100% = -20.0%（低估）。（評分要點：公式 2 分、估算 1 分、誤差 2 分）

20. (d) 200 g 落葉在 8 週後只剩 120 g。求分解的質量、分解百分比及平均分解速率。

答案：答案：分解質量 = 200 − 120 = 80 g；百分比 40.0%；平均速率 80 ÷ 8 = 10.0 g / 週。（評分要點：質量 1 分、百分比 2 分、速率 2 分）

己部：遺傳與細胞分裂（16 分）

資料六：兩株雜合高莖豌豆雜交，共得 400 株子代；某動物體細胞染色體數目為 46 條，細胞週期 20 小時，其中分裂期佔 2 小時。

21. (a) 寫出雜交的基因型與表現型比例，並求 400 株子代中高莖與矮莖的數目。

答案：答案：Tt × Tt 得 TT : Tt : tt = 1 : 2 : 1，表現型高莖 : 矮莖 = 3 : 1；高莖 = 400 × 3/4 = 300 株，矮莖 = 100 株。（評分要點：基因型 1 分、比例 1 分、兩個數目各 1 分）

22. (b) 以隱性純合子進行測交，子代 200 株。求預期表現型比例與各表現型數目。

答案：答案：Tt × tt 得 1 : 1；高莖 100 株、矮莖 100 株。（評分要點：比例 2 分、兩個數目各 1 分）

23. (c) 求處於分裂期的細胞百分比；並求 30 日內同一細胞可完成的細胞週期數目。

答案：答案：分裂期佔 2 ÷ 20 × 100% = 10.0%；30 日 = 720 小時，720 ÷ 20 = 36 個週期。（評分要點：百分比 2 分、週期數 2 分）

24. (d) 寫出體細胞、配子及 DNA 複製後一條染色體的染色單體數目。

答案：答案：體細胞 2n = 46 條；配子 n = 23 條；複製後一條染色體有 92 條染色單體。（評分要點：每項 1 分，三個數目共 4 分中的第 4 分為單位說明）

TutorZone 中四生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。