中四生物練習卷：細胞結構與功能、酶與代謝反應、細胞分裂與遺傳、營養與消化、氣體交換與運輸、生態系統與能量流動

中四　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分 細胞結構與功能

甲部：每題 4 至 5 分，共 17 分。

1. 列出三項植物細胞有而動物細胞沒有的結構。
答案：細胞壁、葉綠體、大中央液泡（三者皆為植物細胞獨有）。

2. 某顯微鏡目鏡為 10 倍、物鏡為 40 倍。細胞影像長 8 毫米，求實際長度（微米）。
答案：總放大率 = 10 × 40 = 400 倍；實際長度 = 8 毫米 ÷ 400 = 0.02 毫米 = 20 微米。

3. 比較邊長 2 厘米與 4 厘米的立方體細胞，求兩者表面積與體積比，並說明哪個較利於擴散。
答案：邊長 2 厘米：表面積 24 平方厘米、體積 8 立方厘米、比為 3.0；邊長 4 厘米：表面積 96、體積 64、比為 1.5。比值相差 2 倍，小細胞表面積與體積比大，擴散效率較高。

4. 寫出線粒體、核糖體、葉綠體及細胞膜各一項主要功能。
答案：線粒體：進行有氧呼吸產生 ATP；核糖體：合成蛋白質；葉綠體：進行光合作用；細胞膜：選擇性滲透，控制物質進出。

第二部分 酶與代謝反應

乙部：每題 4 至 5 分，共 17 分。

5. 甚麼是酶？以鎖鑰模型說明酶與受質的關係。
答案：酶是活細胞產生的生物催化劑（蛋白質），能降低反應活化能。鎖鑰模型中，酶的活性中心形狀只與特定受質互補，形成酶—受質複合物，反應完成後酶可重複使用。

6. 某酶在 20 度時反應速率為 2.0、30 度時為 4.0。求溫度係數 Q10，並解釋 60 度時速率急降的原因。
答案：Q10 = 4.0 ÷ 2.0 = 2.0。60 度超過最適溫度，酶（蛋白質）變性，活性中心改變形狀，受質無法結合，速率急降。

7. 胃蛋白酶最適 pH 為 2、胰蛋白酶為 8。兩者最適 pH 相差多少？並指出各在哪一器官起作用。
答案：相差 6 個 pH 單位。胃蛋白酶在胃（強酸）起作用；胰蛋白酶在小腸（弱鹼）起作用。

8. 比較競爭性與非競爭性抑制劑的作用方式，並說明增加受質濃度可解除哪一種抑制。
答案：競爭性抑制劑與受質爭奪同一活性中心，增加受質濃度可解除；非競爭性抑制劑結合酶的其他位置，改變活性中心形狀，增加受質濃度不能解除。

第三部分 細胞分裂與遺傳

丙部：每題 4 至 5 分，共 18 分。

9. 人體體細胞有 46 條染色體。DNA 複製後一條染色體含多少條染色單體？有絲分裂後每個子細胞有多少條染色體？
答案：複製後每條染色體含 2 條染色單體，全細胞共 92 條；有絲分裂後每個子細胞仍為 46 條，與母細胞相同。

10. 減數分裂由一個 2n = 46 的細胞可產生多少個配子？每個配子有多少條染色體？受精後受精卵為何？
答案：產生 4 個配子，每個有 n = 23 條染色體；受精後受精卵回復 2n = 46 條。

11. Aa × Aa 雜交，顯性與隱性表現型比例為何？若產生 400 個後代，理論上各有多少個？
答案：基因型比為 1 AA : 2 Aa : 1 aa，表現型比 3 : 1；400 個後代中顯性約 300 個、隱性約 100 個。

12. XX × XY 所生後代中，男性與女性比例為何？300 個後代中男性約多少個？
答案：後代一半 XX（女）、一半 XY（男），比例 1 : 1；300 個中男性約 150 個，佔 50%。

第四部分 營養與消化

丁部：每題 4 至 5 分，共 17 分。

13. 寫出澱粉、還原糖、蛋白質及脂肪各一種食物測試方法及陽性結果。
答案：澱粉：碘液呈藍黑色；還原糖：本氏液加熱呈磚紅色沉澱；蛋白質：雙縮脲試劑呈紫色；脂肪：白色濾紙上留下半透明油漬（或乳化成乳狀液）。

14. 某人每日需 8400 千焦，其中 30% 來自脂肪。脂肪每克提供 39 千焦，求每日脂肪攝取量。
答案：脂肪能量 = 8400 × 30% = 2520 千焦；脂肪量 = 2520 ÷ 39 = 64.6 克。

15. 唾液澱粉酶、胃蛋白酶及胰液中的酶分別在哪個 pH 環境最活躍？小腸絨毛有哪兩項適應吸收的結構？
答案：唾液澱粉酶約 pH 7（中性）；胃蛋白酶約 pH 2（強酸）；胰酶約 pH 8（弱鹼）。絨毛：指狀突起增大表面積、薄壁只一層細胞並具微血管及乳糜管，縮短擴散距離。

16. 某人身高 1.5 米、體重 45 公斤。以體重（公斤）÷ 身高（米）平方計算其 BMI。
答案：BMI = 45 ÷ 1.5^2 = 45 ÷ 2.25 = 20.0，屬正常範圍（18.5 至 24.9）。

第五部分 氣體交換與運輸

戊部：每題 4 至 5 分，共 17 分。

17. 列出肺泡適合進行氣體交換的三項結構特徵。
答案：肺泡壁及微血管壁極薄（約一個細胞厚，縮短擴散距離）、肺泡數目極多使表面積大、內壁濕潤並有利氣體溶解後擴散。

18. 寫出吸氣時肋間肌、肋骨、橫膈膜及胸腔體積的變化。
答案：肋間肌收縮使肋骨向上向外移動；橫膈膜收縮並下降（變平）；胸腔體積增大，肺內壓下降，空氣被吸入。

19. 每搏輸出量 70 毫升、心率每分鐘 72 次。求每分鐘心輸出量（升）。

答案：心輸出量 = 70 毫升 × 72 = 5040 毫升/分鐘 = 5.04 升/分鐘。

20. 寫出血液四種成分各一項功能，並解釋運動時心率上升的原因。

答案：紅血球：血紅蛋白運氧；白血球：吞噬病原體及免疫反應；血小板：凝血；血漿：運輸養分、激素及廢物。運動時肌肉呼吸加快，需更多氧氣並產生更多二氧化碳，心率及呼吸率上升以加速運送。

第六部分 生態系統與能量流動

己部：每題 3 至 4 分，共 14 分。

21. 生產者固定 10000 千焦能量。按十分之一定律，初級、次級及三級消費者的能量各為多少？三者合計多少？

答案：初級消費者 1000 千焦、次級 100 千焦、三級 10 千焦，合計 1110 千焦（其餘以呼吸、排泄及未消化部分流失）。

22. 寫出碳循環中兩個吸收二氧化碳及兩個釋放二氧化碳的過程。

答案：吸收：光合作用、海水溶解。釋放：呼吸作用、燃燒化石燃料（分解亦會釋放）。

23. 為何殺蟲劑 DDT 在食物鏈頂級消費者體內濃度最高？

答案：DDT 不易分解及排出，會溶於脂肪累積於體內；每升一個營養級，生物量減少而毒素總量保留，故濃度逐級放大（生物累積）。

24. 生態金字塔為何通常呈正立三角形？分解者在生態系統中有何作用？

答案：能量及生物量每傳一級約損失九成，故下層大上層小而成正立。分解者把死亡生物及排泄物分解，釋放礦物質回土壤供生產者再用，促進物質循環。

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。