中三生物練習卷｜顯微鏡放大率、細胞表面積比、光合作用、遺傳、能量金字塔

中三　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一題　顯微鏡放大率與像的尺寸

某學生用目鏡 ×10、物鏡 ×40 觀察一片長 0.05 mm 的標本。

1. (a) 求總放大率。

答案：答案：總放大率 = 10 × 40 = 400 倍。

2. (b) 求所見像的長度（mm）。

答案：答案：像長 = 0.05 × 400 = 20.0 mm。

3. (c) 若在視野中量得某構造的像長 30 mm，求實際長度（mm 及 μm）。

答案：答案：實際長度 = 30 ÷ 400 = 0.075 mm = 75 μm。

4. (d) 改用 ×100 物鏡後，同一標本的像長多少？視野直徑由 1.8 mm 變為多少？

答案：答案：總放大率 = 1000 倍，像長 = 0.05 × 1000 = 50 mm；視野直徑 = 1.8 × 400 ÷ 1000 = 0.72 mm。

第二題　細胞表面積與體積比

三個立方體細胞的邊長分別為 20 μm、10 μm 及 40 μm。

5. (a) 求邊長 20 μm 細胞的表面積（μm²）與體積（μm³）。

答案：答案：表面積 = 6 × 20² = 2400 μm²；體積 = 20³ = 8000 μm³。

6. (b) 求該細胞的表面積與體積比（μm⁻¹）。

答案：答案：2400 ÷ 8000 = 0.30 μm⁻¹。

7. (c) 分別求邊長 10 μm 及 40 μm 細胞的表面積與體積比，並比較。

答案：答案：10 μm 細胞比 = 600 ÷ 1000 = 0.60；40 μm 細胞比 = 9600 ÷ 64000 = 0.15；細胞越大，比值越小。

8. (d) 解釋為何細胞不能無限增大，並指出比值下降對擴散的影響。

答案：答案：體積按邊長三次方增長而表面積只按二次方增長，比值下降使每單位體積可用的膜面積減少，氧氣與養分擴散不足以應付代謝，故細胞須保持細小或分裂。

第三題　光合作用氣泡速率

一枝水草在強光下 5 分鐘放出 30 個氣泡。

9. (a) 求氣泡產生速率（個／分鐘）。

答案：答案：30 ÷ 5 = 6 個 / 分鐘。

10. (b) 把光源移近後，5 分鐘放出 48 個氣泡。求新速率及是原速率的多少倍。

答案：答案：新速率 = 48 ÷ 5 = 9.6 個 / 分鐘；倍數 = 9.6 ÷ 6 = 1.6 倍。

11. (c) 若每個氣泡體積 0.02 cm³，求原速率下每小時放出的氣體體積（cm³）。

答案：答案：每分鐘 = 6 × 0.02 = 0.12 cm³；每小時 = 0.12 × 60 = 7.2 cm³。

12. (d) 若光強減半而其他因素不變，預期速率約多少？並指出此時的限制因素。

答案：答案：預期約 6 ÷ 2 = 3 個 / 分鐘；此時光照強度為限制因素，光合作用速率與光強成正比。

第四題　單基因雜交與測交概率

在豌豆中，高莖（T）對矮莖（t）為顯性。兩株異合子高莖豌豆雜交，共得 400 株後代。

13. (a) 寫出親本基因型及後代的基因型比例。

答案：答案：親本為 Tt × Tt；後代基因型比例 TT : Tt : tt = 1 : 2 : 1（即 25% : 50% : 25%）。

14. (b) 預期高莖與矮莖各多少株？

答案：答案：矮莖 = 400 × 25% = 100 株；高莖 = 400 × 75% = 300 株。

15. (c) 若把其中一株高莖（Tt）與矮莖測交，求後代的表型比例。

答案：答案：Tt × tt 產生 Tt 與 tt 各半，即高莖 : 矮莖 = 1 : 1（50% : 50%）。

16. (d) 若測交得 200 株後代，預期高莖幾株？為何實際數字可能不同？

答案：答案：預期高莖 = 200 × 0.5 = 100 株；實際數目受隨機受精的取樣波動影響，小樣本偏差較大。

第五題　能量金字塔與傳遞效率

某生態系生產者固定 50000 kJ 能量，能量傳遞效率為 10%。

17. (a) 求初級、次級及三級消費者可得的能量（kJ）。

答案：答案：初級 = 50000 × 0.1 = 5000 kJ；次級 = 5000 × 0.1 = 500 kJ；三級 = 500 × 0.1 = 50 kJ。

18. (b) 若效率改為 15%，三級消費者可得多少 kJ？

答案：答案：50000 × 0.15 = 7500；× 0.15 = 1125；× 0.15 = 168.75 kJ。

19. (c) 若要供給三級消費者 500 kJ，效率 10% 下生產者需固定多少能量（kJ）？

答案：答案：500 ÷ 0.1 ÷ 0.1 = 50000 kJ。

20. (d) 說明其餘能量在每一營養級的去向。

答案：答案：大部分能量以呼吸作用產生的熱散失，部分隨排泄物與未消化的食物、屍體與落葉離開食物鏈，故每級只有約十分之一傳至下一級，食物鏈通常不超過四至五級。

第六題　酶活性與溫度係數 Q10

某酶在 20 ° C 時反應速率為 12 單位／分鐘，在 30 ° C 時為 24 單位／分鐘。

21. (a) 求 20 ° C 至 30 ° C 的溫度係數 Q10。

答案：答案：Q10 = 24 ÷ 12 = 2.0。

22. (b) 若 Q10 不變，預期 40 °C 的速率；但實測只有 30 單位／分鐘，求差額並解釋。

答案：答案：預期 = 24 × 2.0 = 48 單位 / 分鐘；差額 = 48 − 30 = 18。差額因高溫使酶蛋白變性、活性部位變形，部分酶永久失去催化能力。

23. (c) 50 °C 時速率降至 3 單位／分鐘，求佔 30 °C 速率的百分比。

答案：答案：3 ÷ 24 × 100% = 12.5%。

24. (d) 由此推斷此人體酶的最適溫度，並說明溫度再升對反應速率的影響。

答案：答案：最適溫度約 37 °C（人體體溫），此時分子動能與酶結構完整之間取得平衡；溫度再升，酶迅速變性，速率急降甚至歸零。

TutorZone 中三生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。