中五生物練習卷：細胞分裂與遺傳、光合作用與呼吸作用、酶與代謝、植物轉運、動物轉運、生態與能量流

中五　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部　細胞分裂與遺傳（17 分）

細閱各題資料，回答下列各題。

1. 某哺乳類動物的體細胞含有 46 條染色體。試寫出經有絲分裂後一個子細胞的染色體數目、配子的染色體數目，並說明減數分裂如何維持世代之間的染色體數目。

答案：答案：有絲分裂後子細胞仍有 46 條染色體；配子有 23 條。減數分裂令染色體數目減半，受精時兩個單倍體配子結合，回復 46 條，故世代之間數目保持穩定。

2. 兩個基因型為 Tt 的高莖豌豆雜交。寫出子代的基因型比例與表現型比例，並計算子代共 240 株時高莖與矮莖各約多少株。

答案：答案：基因型比例 1 TT : 2 Tt : 1 tt；表現型比例 3 高莖 : 1 矮莖。240 株中高莖約 180 株，矮莖約 60 株。

3. 一株高莖豌豆與矮莖豌豆（基因型 tt）雜交，子代約一半高莖、一半矮莖。試推斷該高莖親本的基因型，並說明這種雜交的用途。

答案：答案：高莖親本為 Tt。與隱性純合子雜交可測知顯性表現型個體的基因型，若出現隱性後代表明該個體帶有隱性等位基因，稱為測交。

4. 試說明減數分裂時互換（crossing over）發生的時期，以及它對遺傳變異的貢獻。

答案：答案：互換發生於減數分裂 I 前期的同源染色體配對階段，非姊妹染色單體交換片段，使等位基因重新組合，產生新的基因組合，增加遺傳變異。

乙部　光合作用與呼吸作用（17 分）

下列各題與氣體交換及能量轉換有關。

5. 寫出光合作用的文字方程式。若葉片在光照下固定了 12 分子二氧化碳，理論上可合成多少分子葡萄糖？

答案：答案：二氧化碳 + 水 → 葡萄糖 + 氧氣（葉綠素、光照）。每 6 分子二氧化碳合成 1 分子葡萄糖，故 12 分子二氧化碳可得 2 分子葡萄糖。

6. 某學生在暗處測得種子於 20 分鐘內釋出 400 cm3 二氧化碳並耗用 500 cm3 氧氣。計算呼吸商，並判斷種子主要消耗哪類食物。

答案：答案：呼吸商 = 釋出二氧化碳體積 ÷ 耗用氧氣體積 = 400 ÷ 500 = 0.8。數值接近 0.7，表示主要消耗脂肪。

7. 比較光合作用與呼吸作用在發生場所、能量變化及氣體交換三方面的差異。

答案：答案：光合作用在葉綠體進行、需光、把光能儲存為化學能、吸收二氧化碳並釋出氧氣；呼吸作用在細胞質及線粒體進行、日夜不停、釋放能量、耗用氧氣並釋出二氧化碳。

8. 描述驗證葉片在光照下產生澱粉的實驗步驟，並說明為何要先以熱酒精脫色。

答案：答案：把盆栽置於光下數小時，摘葉以沸水殺死細胞，再隔水加熱酒精脫色，清水沖洗後加碘液；變藍黑色表示有澱粉。脫色是為移除葉綠素，以免綠色遮蓋碘液的顏色變化。

丙部　酶與代謝（16 分）

下列各題與酶催化反應有關。

9. 列舉酶的三項特性，並指出酶的化學本質。

答案：答案：酶是蛋白質，具專一性，只催化特定受質；可重複使用；活性受溫度及酸鹼度影響，過高溫會令酶變性。

10. 某實驗在 10 分鐘內收集到 40 cm3 產物。計算平均反應速率，並說明為何反應後期速率會下降。

答案：答案：平均速率 = 40 ÷ 10 = 4.0 cm3 每分鐘。後期受質濃度下降，酶活性部位逐漸被佔滿，故速率減慢。

11. 解釋溫度由 37 度升至 60 度時酶催化反應速率的變化，並說明是否可逆。

答案：答案：37 度接近人體酶的最適溫度，速率最高；升至 60 度時酶分子的三維結構被破壞而變性，活性部位失去形狀，速率急降，而且變性不可逆。

12. 說明競爭性抑制劑如何減慢酶催化反應，以及可如何減輕其影響。

答案：答案：競爭性抑制劑的形狀與受質相似，佔據活性部位，令受質無法結合；提高受質濃度可增加受質佔用活性部位的機會，從而減輕抑制。

丁部　植物轉運（17 分）

下列各題與水分及養料的運送有關。

13. 一枝切花插入盛水量筒，24 小時後水位由 100.0 mL 降至 88.0 mL。計算每日及每小時的平均蒸騰量。

答案：答案：每日失水 = 100.0 − 88.0 = 12.0 mL；每小時 = 12.0 ÷ 24 = 0.5 mL。

14. 說明風速增加、空氣濕度下降及光照增強如何影響蒸騰速率。

答案：答案：風帶走葉面水汽，令葉內外水汽梯度加大，蒸騰加快；濕度下降同樣加大梯度；光照增強令氣孔張開及葉溫上升，蒸騰亦加快。

15. 比較木質部與韌皮部所運送的物質及運送方向。

答案：答案：木質部運送水分及溶解礦物質，主要由根單向向上運到葉；韌皮部運送蔗糖及氨基酸等有機養料，可在葉與其他器官之間雙向運送。

16. 解釋保衛細胞如何控制氣孔的開合，以及這對植株的意義。

答案：答案：保衛細胞吸水膨脹時向外彎曲，氣孔張開，利於二氧化碳進入及蒸騰；缺水時保衛細胞失去膨壓，氣孔關閉，減少水分散失。

戊部　動物轉運（17 分）

下列各題與循環系統有關。

17. 某人靜息時每搏輸出量為 70 mL，心率為每分鐘 72 次。計算其心輸出量，並以每分鐘多少升表示。

答案：答案：心輸出量 = 每搏輸出量 × 心率 = 70 × 72 = 5040 mL 每分鐘，即 5.04 L 每分鐘。

18. 運動時每搏輸出量增至 110 mL，心率升至每分鐘 140 次。計算運動時的心輸出量，並求它約為靜息時的多少倍。

答案：答案：運動時心輸出量 = 110 × 140 = 15400 mL 每分鐘，約為靜息時的 3.06 倍，以便肌肉獲得更多氧氣及葡萄糖。

19. 說明血紅蛋白在肺部與組織之間運送氧氣的機制。

答案：答案：肺部氧分壓高，血紅蛋白與氧結合形成氧合血紅蛋白；組織氧分壓低，血紅蛋白釋出氧氣供細胞呼吸使用。

20. 比較動脈、靜脈與微血管在管壁結構及血流方面的差異。

答案：答案：動脈壁厚而富彈性、血壓高、血流快；靜脈壁較薄、內有瓣膜防止倒流、血壓低；微血管壁只有一層內皮細胞，血流最慢，利於物質交換。

己部　生態與能量流（16 分）

下列各題與生態系統的能量流動有關。

21. 某生態系統的生產者固定了 100000 kJ 能量。若每一營養級的能量傳遞效率為一成，計算初級消費者、次級消費者及三級消費者可得能量。

答案：答案：初級消費者 10000 kJ，次級消費者 1000 kJ，三級消費者 100 kJ。

22. 解釋為何食物鏈通常只有四至五個營養級。

答案：答案：能量在每一營養級大量流失，包括呼吸作用、排泄及未被攝食的部分，只有約一成傳到下一級；級數越多，頂級消費者可得能量越少，不足以維持種群。

23. 描述碳在生態系統中的循環，並指出人類活動如何影響大氣中的二氧化碳含量。

答案：答案：生產者以光合作用固定二氧化碳；生物以呼吸作用及分解者分解有機物釋出二氧化碳；燃燒化石燃料及砍伐森林令大氣二氧化碳增加。

24. 若某食物鏈中的頂級捕食者被大量捕殺，試推測對生態系統的影響。

答案：答案：其獵物數量短期上升，可能過度啃食下一級生物，令植物或獵物數量急降，最終整個食物網的平衡被打破，物種數目下降。

TutorZone 中五生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。