中四生物练习卷｜放大率、酶活性、渗透、气体交换、心输出量、能量传递

中四　生物　｜　时限：60 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

第 1 题　细胞与放大率（17 分）

作答全部部分，须列出计算步骤及单位。

1. 学生拍摄人类颊细胞的显微照片，细胞影像直径为 60 mm，细胞实际直径为 75 μm。计算该显微照片的放大率。

答案：放大率 = 影像大小 ÷ 实际大小 = (60 × 1000 μm) ÷ 75 μm = 800 倍

2. 在电子显微照片中，某胞器的影像长 4.5 mm，实际长 0.9 μm。求该照片的放大率。

答案：4.5 × 1000 ÷ 0.9 = 5000 倍

3. 某细胞实际长 20 μm，学生把它画成 5 cm 长的图。求该图的放大率。

答案：5 cm = 50 000 μm；50 000 ÷ 20 = 2500 倍

4. 解释为何光学显微镜的放大率不能无限提高。

答案：受分辨率限制：光的波长使相距小于约 200 nm 的两点无法分辨，继续放大只得到模糊影像。

第 2 题　酶活性与温度（17 分）

作答全部部分，须列出计算步骤及单位。

5. 某酶在 10 分钟内催化反应产生 24 cm³ 气体。求平均反应速率（cm³/min）。

答案：24 ÷ 10 = 2.4 cm³/min

6. 同一实验中，30 °C 时速率为 2.5 cm³/min，40 °C 时速率为 5.0 cm³/min。求该酶在 30 °C 至 40 °C 之间的 Q10。

答案：Q10 = 40 °C 速率 ÷ 30 °C 速率 = 5.0 ÷ 2.5 = 2.0

7. 温度升至 60 °C 时，反应速率降至 0.2 cm³/min。解释原因。

答案：高温使酶（蛋白质）变性，活性位点变形，受质不能与酶结合，形成酶—受质复合物的机会大减。

8. 若受质充足而温度最适，把酶浓度加倍，预期初速有何变化？解释。

答案：初速约加倍，与酶浓度成正比；受质充足时活性位点数目是限制因素，酶加倍即活性位点加倍。

第 3 题　渗透与质量变化（17 分）

作答全部部分，须列出计算步骤及单位。

9. 马铃薯条最初质量 2.40 g，放入 0.2 M 蔗糖溶液 30 分钟后质量为 2.16 g。求质量变化百分率。

答案：(2.16 − 2.40) ÷ 2.40 × 100 = -10.0%，即质量减少 10.0%

10. 同一起始质量的马铃薯条放入蒸馏水 30 分钟后质量为 2.76 g。求质量变化百分率。

答案：$(2.76 - 2.40) \div 2.40 \times 100 = +15.0\%$

11. 解释上述两个结果的差异。

答案：蒸馏水水势高于细胞液，水以渗透进入细胞，细胞膨胀变重；0.2 M 蔗糖溶液水势较细胞液低，水离开细胞，细胞失水变轻。

12. 如何利用此实验找出马铃薯组织的等渗溶液浓度？

答案：用一系列不同浓度的蔗糖溶液重复实验，以质量变化百分率对溶液浓度作图，曲线与 0% 相交处即等渗浓度（质量不变）。

第 4 题　气体交换与肺通气量（17 分）

作答全部部分，须列出计算步骤及单位。

13. 某人静息时潮气量为 500 cm³，呼吸率为每分钟 15 次。求每分钟肺通气量。

答案：$500 \times 15 = 7500\ \text{cm}^3/\text{min}$

14. 运动时潮气量升至 700 cm³，呼吸率升至每分钟 30 次。求通气量及约为静息时的多少倍。

答案：$700 \times 30 = 21000\ \text{cm}^3/\text{min}$；$21000 \div 7500 = 2.8$ 倍

15. 吸入空气含氧 21%，呼出空气含氧 16%。用第 (a) 部分的通气量估计每分钟氧摄取量。

答案：$(21 - 16) \div 100 \times 7500 = 375\ \text{cm}^3/\text{min}$

16. 解释运动时呼吸为何会加深加快。

答案：肌肉运动耗氧及产生二氧化碳增加，血液二氧化碳浓度上升刺激呼吸中枢，使呼吸加深加快，以排出更多二氧化碳并吸入更多氧。

第 5 题　心输出量与血流（16 分）

作答全部部分，须列出计算步骤及单位。

17. 某人静息时每搏输出量为 70 cm³，心率为每分钟 72 次。求心输出量（dm³/min）。

答案：$70 \times 72 = 5040\ \text{cm}^3/\text{min} = 5.04\ \text{dm}^3/\text{min}$

18. 运动时每搏输出量为 110 cm³，心率为每分钟 150 次。求心输出量及约为静息时的多少倍。

答案：$110 \times 150 = 16500\ \text{cm}^3/\text{min} = 16.5\ \text{dm}^3/\text{min}$；$16500 \div 5040 \approx 3.27$ 倍

19. 静息时约 20% 的心输出量流向骨骼肌。求骨骼肌每分钟血流量（cm³/min 及 dm³/min）。

答案：$0.20 \times 5040 = 1008\ \text{cm}^3/\text{min} \approx 1.01\ \text{dm}^3/\text{min}$

20. 解释运动时心输出量增加的原因。

答案：交感神经刺激使心率上升，静脉回流增加及心肌收缩力增强使每搏输出量上升；心率与每搏输出量同时增加，故心输出量大幅上升。

第 6 题　光合作用与能量传递（16 分）

作答全部部分，须列出计算步骤及单位。

21. 草含 50 000 kJ 能量，牛只摄入并同化 8 000 kJ。求由草传到牛的能量传递效率。

答案：8 000 ÷ 50 000 × 100 = 16%

22. 牛同化能量为 8 000 kJ，其中 1 600 kJ 变成人体生物量。求牛传到人的能量传递效率。

答案：1 600 ÷ 8 000 × 100 = 20%

23. 解释为何食物链越短，可供人类使用的能量越多。

答案：每个营养级只有部分能量传到下一级，其余以呼吸作用、排泄及热能散失；食物链越短，能量损失的次数越少。

24. 在其他因素充足时，光合作用速率在强光下不再上升。解释原因。

答案：光已不再是最终限制因素，速率受二氧化碳浓度或温度等其他因素限制，故再增强光亦不能提高速率。

TutorZone 中四生物练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。