中四生物练习卷：细胞结构与功能、酶与代谢反应、细胞分裂与遗传、营养与消化、气体交换与运输、生态系统与能量流动

中四　生物　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

第一部分 细胞结构与功能

甲部：每题 4 至 5 分，共 17 分。

1. 列出三项植物细胞有而动物细胞没有的结构。

答案：细胞壁、叶绿体、大中央液泡（三者皆为植物细胞独有）。

2. 某显微镜目镜为 10 倍、物镜为 40 倍。细胞影像长 8 毫米，求实际长度（微米）。

答案：总放大率 = 10 × 40 = 400 倍；实际长度 = 8 毫米 ÷ 400 = 0.02 毫米 = 20 微米。

3. 比较边长 2 厘米与 4 厘米的立方体细胞，求两者表面积与体积比，并说明哪个较利于扩散。

答案：边长 2 厘米：表面积 24 平方厘米、体积 8 立方厘米、比为 3.0；边长 4 厘米：表面积 96、体积 64、比为 1.5。比值相差 2 倍，小细胞表面积与体积比大，扩散效率较高。

4. 写出线粒体、核糖体、叶绿体及细胞膜各一项主要功能。

答案：线粒体：进行有氧呼吸产生 ATP；核糖体：合成蛋白质；叶绿体：进行光合作用；细胞膜：选择性渗透，控制物质进出。

第二部分 酶与代谢反应

乙部：每题 4 至 5 分，共 17 分。

5. 什么是酶？以锁钥模型说明酶与受质的关系。

答案：酶是活细胞产生的生物催化剂（蛋白质），能降低反应活化能。锁钥模型中，酶的活性中心形状只与特定受质互补，形成酶—受质复合物，反应完成后酶可重复使用。

6. 某酶在 20 度时反应速率为 2.0、30 度时为 4.0。求温度系数 Q10，并解释 60 度时速率急降的原因。

答案：Q10 = 4.0 ÷ 2.0 = 2.0。60 度超过最适温度，酶（蛋白质）变性，活性中心改变形状，受质无法结合，速率急降。

7. 胃蛋白酶最适 pH 为 2、胰蛋白酶为 8。两者最适 pH 相差多少？并指出各在哪一器官起作用。

答案：相差 6 个 pH 单位。胃蛋白酶在胃（强酸）起作用；胰蛋白酶在小肠（弱碱）起作用。

8. 比较竞争性与非竞争性抑制剂的作用方式，并说明增加受质浓度可解除哪一种抑制。

答案：竞争性抑制剂与受质争夺同一活性中心，增加受质浓度可解除；非竞争性抑制剂结合酶的其他位置，改变活性中心形状，增加受质浓度不能解除。

第三部分 细胞分裂与遗传

丙部：每题 4 至 5 分，共 18 分。

9. 人体体细胞有 46 条染色体。DNA 复制后一条染色体含多少条染色单体？有丝分裂后每个子细胞有多少条染色体？
答案：复制后每条染色体含 2 条染色单体，全细胞共 92 条；有丝分裂后每个子细胞仍为 46 条，与母细胞相同。

10. 减数分裂由一个 2n = 46 的细胞可产生多少个配子？每个配子有多少条染色体？受精后受精卵为何？
答案：产生 4 个配子，每个有 n = 23 条染色体；受精后受精卵回复 2n = 46 条。

11. Aa × Aa 杂交，显性与隐性表现型比例为何？若产生 400 个后代，理论上各有多少个？
答案：基因型比为 1 AA : 2 Aa : 1 aa，表现型比 3 : 1；400 个后代中显性约 300 个、隐性约 100 个。

12. XX × XY 所生后代中，男性与女性比例为何？300 个后代中男性约多少个？
答案：后代一半 XX（女）、一半 XY（男），比例 1 : 1；300 个中男性约 150 个，占 50%。

第四部分 营养与消化

丁部：每题 4 至 5 分，共 17 分。

13. 写出淀粉、还原糖、蛋白质及脂肪各一种食物测试方法及阳性结果。
答案：淀粉：碘液呈蓝黑色；还原糖：本氏液加热呈砖红色沉淀；蛋白质：双缩脲试剂呈紫色；脂肪：白色滤纸上留下半透明油渍（或乳化成乳状液）。

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

15. 唾液淀粉酶、胃蛋白酶及胰液中的酶分别在哪个 pH 环境最活跃？小肠绒毛有哪两项适应吸收的结构？
答案：唾液淀粉酶约 pH 7（中性）；胃蛋白酶约 pH 2（强酸）；胰酶约 pH 8（弱碱）。绒毛：指状突起增大表面积、薄壁只一层细胞并具微血管及乳糜管，缩短扩散距离。

16. 某人身高 1.5 米、体重 45 公斤。以体重（公斤）÷ 身高（米）平方计算其 BMI。
答案：BMI = 45 ÷ 1.5^2 = 45 ÷ 2.25 = 20.0，属正常范围（18.5 至 24.9）。

第五部分 气体交换与运输

戊部：每题 4 至 5 分，共 17 分。

17. 列出肺泡适合进行气体交换的三项结构特征。
答案：肺泡壁及微血管壁极薄（约一个细胞厚，缩短扩散距离）、肺泡数目极多使表面积大、内壁湿润并有利气体溶解后扩散。

18. 写出吸气时肋间肌、肋骨、横膈膜及胸腔体积的变化。
答案：肋间肌收缩使肋骨向上向外移动；横膈膜收缩并下降（变平）；胸腔体积增大，肺内压下降，空气被吸入。

19. 每搏输出量 70 毫升、心率每分钟 72 次。求每分钟心输出量（升）。

答案：心输出量 = 70 毫升 × 72 = 5040 毫升/分钟 = 5.04 升/分钟。

20. 写出血液四种成分各一项功能，并解释运动时心率上升的原因。

答案：红血球：血红蛋白运氧；白血球：吞噬病原体及免疫反应；血小板：凝血；血浆：运输养分、激素及废物。运动时肌肉呼吸加快，需更多氧气并产生更多二氧化碳，心率及呼吸率上升以加速运送。

第六部分 生态系统与能量流动

己部：每题 3 至 4 分，共 14 分。

21. 生产者固定 10000 千焦能量。按十分之一定律，初级、次级及三级消费者的能量各为多少？三者合计多少？

答案：初级消费者 1000 千焦、次级 100 千焦、三级 10 千焦，合计 1110 千焦（其余以呼吸、排泄及未消化部分流失）。

22. 写出碳循环中两个吸收二氧化碳及两个释放二氧化碳的过程。

答案：吸收：光合作用、海水溶解。释放：呼吸作用、燃烧化石燃料（分解亦会释放）。

23. 为何杀虫剂 DDT 在食物链顶级消费者体内浓度最高？

答案：DDT 不易分解及排出，会溶于脂肪累积于体内；每升一个营养级，生物量减少而毒素总量保留，故浓度逐级放大（生物累积）。

24. 生态金字塔为何通常呈正立三角形？分解者在生态系统中有何作用？

答案：能量及生物量每传一级约损失九成，故下层大上层小而成正立。分解者把死亡生物及排泄物分解，释放矿物质回土壤供生产者再用，促进物质循环。

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。