中四生物练习卷：细胞结构与显微镜放大率、酵素动力学与抑制、扩散渗透与水势、光合作用与呼吸作用、DNA 与孟德尔遗传、能量流与种群估算

年级：中四 | 科目：生物 | 时限：75 分钟 | 总分：100 分 | 题数：24 | 题目版

甲部：细胞、显微镜与放大率（18 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
1	使用目镜 ×10、物镜 ×40 观察细胞，照片上某细胞长 8.0 mm。(a) 求总放大率。(b) 求该细胞实际长度（以 mm 及 μm 表示）。(c) 若视野直径为 1.8 mm，视野内可横跨多少个同类细胞？	5
2	写出下列细胞结构的主要功能各一项：(a) 叶绿体 (b) 线粒体 (c) 核糖体 (d) 细胞壁。	4
3	某光学显微镜的分辨率为 200 nm，电子显微镜为 0.2 nm。(a) 电子显微镜的分辨率比光学显微镜高多少倍？(b) 直径 20 nm 的核糖体可否用光学显微镜清楚分辨？解释。(c) 电子显微镜观察的标本必须是死的，原因为何？	5
4	两个立方体细胞的边长分别为 10 μm 及 30 μm。(a) 分别求两者的表面积与体积比（μm^{-1}）。(b) 求两者之比。(c) 为何小细胞的物质交换效率较高？	4

乙部：酵素与代谢（17 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
5	某实验量度酵素反应放出的气体体积：0 分钟 0 cm^3、1 分钟 5.0 cm^3、2 分钟 14.0 cm^3、4 分钟 25.0 cm^3。(a) 求首 2 分钟的平均反应速率。(b) 求第 2 至 4 分钟的平均速率，并解释为何速率下降。(c) 若要测定最大反应速率（Vmax），应怎样做？	4
6	某酵素的反应速率：20 °C 为 2.4、30 °C 为 4.8、40 °C 为 5.8、60 °C 为 0.2 cm^3/min。(a) 求 20 °C 至 30 °C 的 Q10。(b) 求 30 °C 至 40 °C 的 Q10。(c) 解释 60 °C 时速率为何几乎为零。	5
7	胃蛋白酶最适 pH 约 2，胰蛋白酶最适 pH 约 8。(a) 哪一种在胃中作用？(b) 哪一种在小肠中作用？(c) 在 pH 4 时两种酵素的活性如何？(d) 为何极端 pH 会使酵素永久失去活性？	4
8	对照实验的反应速率为 6.0 cm^3/min，加入某抑制剂后降为 3.0 cm^3/min。(a) 求抑制百分率。(b) 再加入大量受质后速率回升至 5.8 cm^3/min，这属于哪类抑制？解释。(c) 若加入受质后速率仍维持 3.0 cm^3/min，又属于哪类抑制？	4

丙部：扩散、渗透与水势（17 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数

9	某植物细胞的溶质势 ψs = –800 kPa，压力势 ψp = +300 kPa。(a) 求细胞的水势 ψ。(b) 若把细胞放入水势为 –500 kPa 的溶液，水会有净移动吗？(c) 若放入水势为 –300 kPa 的溶液，水会向哪方向净移动？解释。	4
10	把马铃薯条（每条初始质量 4.00 g）放入不同浓度的蔗糖溶液 30 分钟：0.0 M 后为 4.36 g、0.2 M 后为 4.08 g、0.4 M 后为 3.60 g。(a) 求三者的质量变化百分率。(b) 由 0.2 M 与 0.4 M 的结果内插，估算马铃薯组织的等张浓度（即质量变化为零的浓度）。	5
11	某染料在琼脂中 30 分钟扩散 2.0 mm。假设扩散时间与距离平方成正比，求染料扩散 4.0 cm 所需的时间（以小时表示），并解释实际生物组织中扩散为何不能支持大型生物。	4
12	(a) 把红血球放入蒸馏水会发生什么事？解释。(b) 把红血球放入 0.9% 氯化钠溶液又会如何？(c) 为何静脉注射用 0.9% 氯化钠溶液而不用纯水？	4

丁部：光合作用与呼吸作用（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
13	光合作用：6CO2 + 6H2O → C6H12O6 + 6O2（Mr：CO2 = 44.0、O2 = 32.0、C6H12O6 = 180.0）。(a) 制造 1.8 g 葡萄糖需多少摩尔 CO2？(b) 需 CO2 多少克？(c) 同时放出氧气多少克？	4
14	某水生植物在递增光强度下每分钟氧气泡数目为：0（黑暗）、3.0、6.0、6.0、6.2（光强度单位 0、10、20、30、40）。(a) 光强度多少时达光饱和？(b) 饱和后什么成为限制因子？(c) 如何用实验证明该因子是二氧化碳？	4
15	酵母在无氧条件下把葡萄糖发酵：C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2（Mr：葡萄糖 180.0、乙醇 46.0；室温摩尔体积 24.0 dm³/mol）。(a) 5.4 g 葡萄糖可产生 CO2 多少摩尔？(b) 在室温下该 CO2 的体积是多少 dm³？(c) 同时产生乙醇多少克？	4
16	某动物在 1 小时内消耗氧气 200 cm³、放出二氧化碳 160 cm³。(a) 求呼吸商 RQ。(b) 由 RQ 推断其食物成分。(c) 为何脂肪的 RQ 较碳水化合物低？	4

戊部：DNA、遗传与细胞分裂（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
17	某 DNA 分子共有 1000 个碱基，其中腺嘌呤 A 有 300 个。(a) 求胸腺嘧啶 T、鸟嘌呤 G、胞嘧啶 C 的数目。(b) 求 A 占全部碱基的百分比。	4
18	人类体细胞有 46 条染色体。(a) 有丝分裂后每个子细胞有多少条？(b) 减数分裂产生的配子有多少条？(c) 受精卵有多少条？(d) 有丝分裂期间 DNA 何时复制？	4
19	两株基因型 Tt 的豌豆杂交（T 为高茎显性、t 为矮茎隐性）。(a) 写出子代的基因型比。(b) 写出表型比。(c) 若子代共 200 株，预期高茎及矮茎各多少株？	4
20	某隐性遗传病由等位基因 a 引起，两名带因者（Aa × Aa）结婚。(a) 每个孩子患病的概率是多少？(b) 两个孩子都患病的概率是多少？(c) 为何带因者（Aa）本身不患病？	4

己部：生态系统、能量流与种群（16 分）

回答下列各题，须列出计算步骤、单位及有效数字。

#	题目	分数
21	某生态系统生产者固定能量 50 000 kJ，能量沿食物链每层只传递 10%。(a) 求初级、次级及三级消费者的可用能量。(b) 顶级捕食者所得能量占生产者总能量的百分比是多少？(c) 为何能量逐层递减？	4
22	在 400 m² 的草地随机放置 25 个 1 m² 样方，共数得某植物 75 株。(a) 求该植物的密度（株/m²）。(b) 估算整片草地的植株总数。(c) 为何样方必须随机放置？	4
23	用捕捉–标记–再捕捉法估算蜗牛数目：首次捕捉 40 只并标记，第二次捕捉 50 只，其中有标记的 8 只。(a) 用林肯指数估算种群大小。(b) 列出两个令估算偏高的因素。(c) 为何标记不可影响蜗牛的生存或被再捕机会？	4
24	(a) 写出碳循环中分解者的作用。(b) 为何大气中的二氧化碳含量能长期保持相对稳定？(c) 大量燃烧化石燃料对碳循环有何影响？	4