中五生物练习卷（第二份）：细胞膜运输与水势、酶与代谢速率、光合作用与呼吸作用、细胞周期与有丝分裂、生态系能量流动与族群估算、肾脏与渗透调节（100 分）

练习卷 · 生物 · 中五

中五生物练习卷（第二份）：6 题 24 部分共 100 分、时限 75 分钟，涵盖细胞膜运输与水势、酶与代谢速率的 Q10 及抑制剂、光合作用与呼吸作用的气体交换与呼吸商、细胞周期与有丝分裂、生态系能量流动与林肯指数族群估算、肾脏的滤过与重吸收及 ADH 渗透调节，全部附完整答案。

第 1 题 – 细胞膜运输与水势（16 分）

植物细胞 A 的溶质势（ψs）为 −600 kPa、压力势（ψp）为 +200 kPa；外部溶液 B 的溶质势为 −500 kPa、压力势为 0 kPa。温度为 25 ° C。

#	Question
1	计算细胞 A 的水势。
2	比较 A 与 B 的水势，指出水分子的净移动方向并加以解释。
3	若细胞体积在 300 秒内由 1.00 × 10^{-13} m^3 下降至 0.85 × 10^{-13} m^3，计算平均体积变化率。
4	细胞最终出现质壁分离。解释把该细胞放回纯水后如何恢复坚挺。

第 2 题 – 酶与代谢速率（16 分）

酶 X 催化某反应。在 30 ° C 时初速率为 2.4 μmol min^{-1}，在 50 ° C 时为 6.0 μmol min^{-1}；在 60 ° C 保温时，速率在 5 分钟后跌至 0.40 μmol min^{-1}。

#	Question
5	计算 30 ° C 至 50 ° C 之间的温度系数 Q10。
6	解释 60 ° C 时速率大幅下降的原因。
7	若加入竞争性抑制剂，解释最大反应速率（Vmax）与米氏常数（Km）如何改变。
8	在 60 ° C 期间活性以一级动力学下降，k = 0.35 min^{-1}。计算 5 分钟后剩余的活性百分比。

第 3 题 – 光合作用与呼吸作用（18 分）

一片叶在光下量得净吸收二氧化碳 45 mg h^{-1}；在黑暗中呼吸作用释放二氧化碳 12 mg h^{-1}。摩尔质量：二氧化碳 44 g mol^{-1}、葡萄糖 180 g mol^{-1}。

#	Question
9	计算该叶在光下的真光合速率，以 mg CO_2 h^{-1} 表示。
10	写出该叶在光下的净光合速率，并说明净速率与真速率的分别。
11	以真光合速率计算每小时产生的葡萄糖质量。
12	某组织每分钟消耗氧气 8.0 cm^3、释放二氧化碳 6.8 cm^3。计算呼吸商并推断所用受质。

第 4 题 – 细胞周期与有丝分裂（16 分）

洋葱根尖分生组织中有 20 个同步分裂的细胞。该组织的细胞周期为 20 小时：G1 期 8 小时、S 期 6 小时、G2 期 4 小时、M 期 2 小时。

#	Question
13	若全部细胞完成 4 次有丝分裂，计算最终的细胞数目。
14	计算 S 期占整个细胞周期的百分比。
15	在显微镜下随机观察 500 个细胞，估算处于 M 期的细胞数目。
16	解释有丝分裂如何使子细胞的染色体数目与母细胞相同。

第 5 题 – 生态系能量流动与族群估算（18 分）

某草原每年每平方米的能量：生产者 45 000 kJ、初级消费者 4 500 kJ、次级消费者 450 kJ、三级消费者 45 kJ。

#	Question
17	计算能量由生产者传递至初级消费者的效率。
18	写出三级消费者可得能量，并计算其占生产者能量的百分比。
19	若三级消费者每年每平方米需要 900 kJ，按上述传递效率推算所需的生产者能量。
20	研究人员首次捕获并标记 40 只蜗牛，放回后再捕获 50 只，其中 8 只带标记。以林肯指数估算族群大小。

第 6 题 – 肾脏与渗透调节（16 分）

某人的肾小球滤过率为 125 $cm^3\ min^{-1}$，血浆葡萄糖浓度为 1.0 $mg\ cm^{-3}$，尿量为 1.0 $cm^3\ min^{-1}$，尿中不含葡萄糖。

#	Question
21	计算每分钟被滤过到鲍氏囊的葡萄糖质量。
22	计算葡萄糖的重吸收百分比。
23	计算水分被重吸收的百分比。
24	解释抗利尿激素（ADH）如何使尿液浓缩。

TutorZone · Question paper · original practice material, not a past paper of any examination board.