中三生物练习卷｜显微镜放大率、细胞表面积比、光合作用、遗传、能量金字塔

练习卷 · 初中科学

中三生物练习卷（第二份），涵盖显微镜目镜与物镜放大率、像的实际尺寸、细胞表面积与体积比、光合作用气泡数与速率换算、单基因杂交与测交的遗传概率、能量金字塔与十分之一定律、酶活性温度系数 Q10，全部附答案与计算步骤（100 分）。

第一题 显微镜放大率与像的尺寸

某学生用目镜 ×10、物镜 ×40 观察一片长 0.05 mm 的标本。

#	Question	Answer and marking notes
1	(a) 求总放大率。	答案：总放大率 = 10 × 40 = 400 倍。
2	(b) 求所见像的长度（mm）。	答案：像长 = 0.05 × 400 = 20.0 mm。
3	(c) 若在视野中量得某构造的像长 30 mm，求实际长度（mm 及 μm）。	答案：实际长度 = 30 ÷ 400 = 0.075 mm = 75 μm。
4	(d) 改用 ×100 物镜后，同一标本的像长多少？视野直径由 1.8 mm 变为多少？	答案：总放大率 = 1000 倍，像长 = 0.05 × 1000 = 50 mm；视野直径 = 1.8 × 400 ÷ 1000 = 0.72 mm。

第二题 细胞表面积与体积比

三个立方体细胞的边长分别为 20 μm、10 μm 及 40 μm。

#	Question	Answer and marking notes
5	(a) 求边长 20 μm 细胞的表面积（μm^2）与体积（μm^3）。	答案：表面积 = 6 × 20^2 = 2400 μm^2；体积 = 20^3 = 8000 μm^3。
6	(b) 求该细胞的表面积与体积比（μm^{-1}）。	答案：2400 ÷ 8000 = 0.30 μm^{-1}。
7	(c) 分别求边长 10 μm 及 40 μm 细胞的表面积与体积比，并比较。	答案：10 μm 细胞比 = 600 ÷ 1000 = 0.60；40 μm 细胞比 = 9600 ÷ 64000 = 0.15；细胞越大，比值越小。
8	(d) 解释为何细胞不能无限增大，并指出比值下降对扩散的影响。	答案：体积按边长三次方增长而表面积只按二次方增长，比值下降使每单位体积可用的膜面积减少，氧气与养分扩散不足以应付代谢，故细胞须保持细小或分裂。

第三题 光合作用气泡速率

一枝水草在强光下 5 分钟放出 30 个气泡。

#	Question	Answer and marking notes
9	(a) 求气泡产生速率（个 / 分钟）。	答案：30 ÷ 5 = 6 个 / 分钟。
10	(b) 把光源移近后，5 分钟放出 48 个气泡。求新速率及是原速率的多少倍。	答案：新速率 = 48 ÷ 5 = 9.6 个 / 分钟；倍数 = 9.6 ÷ 6 = 1.6 倍。

#	Question	Answer and marking notes
11	(c) 若每个气泡体积 0.02 cm³，求原速率下每小时放出的气体体积（cm³）。	答案：每分钟 = 6 × 0.02 = 0.12 cm³；每小时 = 0.12 × 60 = 7.2 cm³。
12	(d) 若光强减半而其他因素不变，预期速率约多少？并指出此时的限制因素。	答案：预期约 6 ÷ 2 = 3 个 / 分钟；此时光照强度为限制因素，光合作用速率与光强成正比。

第四题 单基因杂交与测交概率

在豌豆中，高茎（T）对矮茎（t）为显性。两株异合子高茎豌豆杂交，共得 400 株后代。

#	Question	Answer and marking notes
13	(a) 写出亲本基因型及后代的基因型比例。	答案：亲本为 Tt × Tt；后代基因型比例 TT : Tt : tt = 1 : 2 : 1（即 25% : 50% : 25%）。
14	(b) 预期高茎与矮茎各多少株?	答案：矮茎 = 400 × 25% = 100 株；高茎 = 400 × 75% = 300 株。
15	(c) 若把其中一株高茎（Tt）与矮茎测交，求后代的表型比例。	答案：Tt × tt 产生 Tt 与 tt 各半，即高茎 : 矮茎 = 1 : 1（50% : 50%）。
16	(d) 若测交得 200 株后代，预期高茎几株？为何实际数字可能不同?	答案：预期高茎 = 200 × 0.5 = 100 株；实际数目受随机受精的取样波动影响，小样本偏差较大。

第五题 能量金字塔与传递效率

某生态系生产者固定 50000 kJ 能量，能量传递效率为 10%。

#	Question	Answer and marking notes
17	(a) 求初级、次级及三级消费者可得的能量（kJ）。	答案：初级 = 50000 × 0.1 = 5000 kJ；次级 = 5000 × 0.1 = 500 kJ；三级 = 500 × 0.1 = 50 kJ。
18	(b) 若效率改为 15%，三级消费者可得多少 kJ?	答案：50000 × 0.15 = 7500；× 0.15 = 1125；× 0.15 = 168.75 kJ。
19	(c) 若要供给三级消费者 500 kJ，效率 10% 下生产者需固定多少能量（kJ）？	答案：500 ÷ 0.1 ÷ 0.1 = 50000 kJ。
20	(d) 说明其余能量在每一营养级的去向。	答案：大部分能量以呼吸作用产生的热散失，部分随排泄物与未消化的食物、尸体与落叶离开食物链，故每级只有约十分之一传至下一级，食物链通常不超过四至五级。

第六题 酶活性与温度系数 Q10

某酶在 20 ° C 时反应速率为 12 单位 / 分钟，在 30 ° C 时为 24 单位 / 分钟。

#	Question	Answer and marking notes
21	(a) 求 20 ° C 至 30 ° C 的温度系数 Q10。	答案：Q10 = 24 ÷ 12 = 2.0。

#	Question	Answer and marking notes
22	(b) 若 Q10 不变，预期 40 ° C 的速率；但实测只有 30 单位 / 分钟，求差额并解释。	答案：预期 = 24 × 2.0 = 48 单位 / 分钟；差额 = 48 − 30 = 18。差额因高温使酶蛋白变性、活性部位变形，部分酶永久失去催化能力。
23	(c) 50 ° C 时速率降至 3 单位 / 分钟，求占 30 ° C 速率的百分比。	答案：3 ÷ 24 × 100% = 12.5%。
24	(d) 由此推断此人体酶的最适温度，并说明温度再升对反应速率的影响。	答案：最适温度约 37 ° C（人体体温），此时分子动能与酶结构完整之间取得平衡；温度再升，酶迅速变性，速率急降甚至归零。