中三生物练习卷（第一份）｜细胞、酶、光合作用、呼吸与蒸腾数据计算（附答案及评分参考）

练习卷 · 生物 · 中三 · 数据计算题

本卷以模拟实验数据设题，涵盖显微镜放大率与细胞实际大小、酶活性与温度、光合作用气泡计数、呼吸与肺换气量、植物蒸腾与水分吸收，以及食物能量计算与消化；每题附完整答案及评分参考，要求学生展示计算步骤、代入数据与单位，适合中三学生巩固概念。

1. 显微镜放大率与细胞大小（16 分）

某学生用目镜 10× 的显微镜观察洋葱表皮细胞，先用 10× 物镜，再转用 40× 物镜。低倍时视场直径量得 1.4 mm。在高倍下，一个细胞在图中的长度为 20 mm。

#	Question	Answer and marking notes
1	求高倍时的总放大率，并计算它比低倍时大多少倍。	答案：总放大率 = 目镜 × 物镜 = 10 × 40 = 400×；低倍为 10 × 10 = 100×，故高倍是低倍的 4 倍。
2	求该细胞的实际长度，以 mm 及 μm 表示。	答案：实际长度 = 图像长度 ÷ 放大率 = 20 ÷ 400 = 0.05 mm = 50 μm。
3	求高倍时的视场直径（mm 及 μm）。	答案：视场直径与放大率成反比，1.4 × (10 ÷ 40) = 0.35 mm = 350 μm。
4	若细胞长 50 μm，沿视场直径可容多少个细胞？并解释为何观察时应先用低倍物镜对焦。	答案：350 ÷ 50 = 7 个；低倍视场大、较易找到标本，避免高倍物镜撞及玻片并可减少压碎标本。

2. 酶活性与温度（16 分）

把等量的马铃薯片放入不同温度的过氧化氢溶液中，量度 30 秒内产生的氧气体积。30 °C 时得 3.0 cm³；20 °C 时的速率为 3.0 cm³/min；60 °C 时 30 秒只得 2.0 cm³。最适温度 37 °C 时的速率为 8.0 cm³/min。

#	Question	Answer and marking notes
5	计算 30 °C 时的反应速率，以 cm³/min 及 cm³/s 表示。	答案：3.0 cm³ ÷ (30 ÷ 60) min = 6.0 cm³/min；3.0 ÷ 30 = 0.1 cm³/s。
6	60 °C 时的反应速率占最适温度的百分之几？	答案：60 °C 速率 = 2.0 ÷ 0.5 = 4.0 cm³/min；4.0 ÷ 8.0 × 100% = 50%。
7	由 20 °C 升至 30 °C，速率增加百分之几？	答案：(6.0 − 3.0) ÷ 3.0 × 100% = 100%。
8	解释为何温度升至 70 °C 以上时反应几乎停止。	答案：高温使酶（蛋白质）的活性部位变形，酶被变性而无法与受质结合，反应速率因而大跌，且此变化不可逆。

3. 光合作用与气泡计数（18 分）

把水草放入含碳酸氢钠溶液的量筒，用灯泡照射。灯距 20 cm 时，30 秒内数得 12 个气泡。把灯移至 40 cm，30 秒内只数得 4 个气泡。

#	Question	Answer and marking notes
9	计算灯距 20 cm 时每分钟的气泡数目。	答案：12 ÷ (30 ÷ 60) = 24 个/min。
10	灯距由 20 cm 增至 40 cm 时，光照强度变为原来的几分之几？并预测每分钟气泡数目。	答案：光照强度与距离平方成反比，$(20 \div 40)^2 = 0.25$，即四分之一；预测 $24 \times 0.25 = 6$ 个/min。
11	实测 40 cm 时 30 秒得 4 个气泡。计算实测值比预测值高出百分之几，并提出一个可能解释。	答案：实测 8 个/min、预测 6 个/min，高出 $(8 - 6) \div 6 \times 100\% = 33.3\%$；可能因灯泡令水温上升，酶与光合作用速率加快。
12	解释为何测试叶片淀粉前要先用热酒精隔水加热脱色，并说明对照组的作用。	答案：叶绿素会遮盖碘液的颜色变化，热酒精把叶绿素溶走使蓝黑色更易观察；对照组（放在黑暗中、未行光合作用的叶片）证明变黑是由光合作用产生淀粉所致。酒精易燃，故须隔水加热。

4. 呼吸与肺换气量（16 分）

某人在静止时呼吸 16 次 / min，每次潮气量 0.50 dm^3；运动后呼吸 30 次 / min，每次潮气量 0.80 dm^3。吸入空气含氧 21%，呼出空气含氧 16%。

#	Question	Answer and marking notes
13	计算静止时的每分钟换气量（dm^3/min）。	答案：$16 \times 0.50 = 8.0$ dm^3/min。
14	计算运动后的每分钟换气量，并求它与静止时的比值。	答案：$30 \times 0.80 = 24.0$ dm^3/min；比值 $24.0 \div 8.0 = 3$ 倍。
15	每次呼吸抽取吸入空气中 5% 体积的氧。求静止时每分钟吸入的氧气体积（cm^3）。	答案：$8.0 \times 0.05 = 0.40$ dm^3 = 400 cm^3/min。
16	解释运动时换气量增加的生理需要；并说明为何剧烈运动后肌肉会累积乳酸。	答案：肌肉需更多氧气进行有氧呼吸产生 ATP，并要排出更多二氧化碳；当氧气供应不足时肌肉进行无氧呼吸，葡萄糖分解成乳酸并累积，引起疲劳。

5. 蒸腾作用与叶面积（17 分）

把枝条插入蒸腾计，3 小时内水分减少 4.5 g，叶片总面积 0.030 m^2。另一次量度：日间 2 小时失水 3.6 g，夜间 4 小时失水 0.6 g。

#	Question	Answer and marking notes
17	计算平均蒸腾速率（g/h）。	答案：$4.5 \div 3 = 1.5$ g/h。
18	计算每平方米叶面积的蒸腾速率（g/m^2/h）。	答案：$1.5 \div 0.030 = 50$ g/m^2/h。

#	Question	Answer and marking notes
19	求日间与夜间蒸腾速率的比值，并解释差异。	答案：日间 1.80 g/h、夜间 0.15 g/h，比值 12；夜间气孔多数关闭，蒸腾大减。
20	解释风和湿度如何影响蒸腾速率，并说明水分由根部升至叶片的路径。	答案：风带走叶面水汽、加大水势梯度，蒸腾加快；湿度高时空气水势高，蒸腾减慢。水分经根毛吸收，经皮层进入木质部导管，靠蒸腾拉力上升至叶片，再由气孔散失。

6. 食物能量与消化（17 分）

某 50 g 食物样本含 30 g 碳水化合物、12 g 蛋白质及 8 g 脂肪。能量值：碳水化合物 17 kJ/g、蛋白质 17 kJ/g、脂肪 38 kJ/g。

#	Question	Answer and marking notes
21	计算该 50 g 样本的总能量（kJ）。	答案：碳水化合物 510 + 蛋白质 204 + 脂肪 304 = 1018 kJ。
22	计算每 100 g 的能量值（kJ/100 g）。	答案：1018 ÷ 50 × 100 = 2036 kJ/100 g。
23	求脂肪及碳水化合物分别占总能量的百分比（一位小数）。	答案：脂肪 304 ÷ 1018 × 100% = 29.9%；碳水化合物 510 ÷ 1018 × 100% = 50.1%。
24	解释为何每克脂肪提供的能量高于碳水化合物，并说明胆汁和胰脂肪酶在脂肪消化中的角色。	答案：脂肪每克含更多氢原子，氧化时释放较多能量。胆汁把脂肪乳化成小油滴，增加表面积；胰脂肪酶把脂肪分解为脂肪酸和甘油，经小肠绒毛吸收。