中二综合科学练习卷（第一份）｜热、电、声光与生态数据计算（附答案及评分参考）

练习卷 · 科学 · 中二 · 数据计算题

本卷以模拟科学数据设题，涵盖热传递与比热容量、电路电阻与并联计算、声速与回声距离、光的反射角、粒子模型与密度、溶液稀释与酸碱中和，以及生态系统能量金字塔；每题附有完整答案及评分参考，要求学生列出计算步骤、代入数据与单位，适合中二学生巩固概念。

1. 热传递与比热容量（16 分）

把 0.50 kg 的水由 20 °C 加热至 50 °C。水的比热容量为 4200 J/(kg·K)。电热水壶功率 1500 W，其中 70% 能量用于加热水，其余散失。

#	Question	Answer and marking notes
1	计算水吸收的能量，以 kJ 表示。	答案：E = mcΔT = 0.50 × 4200 × 30 = 63000 J = 63 kJ。
2	计算把水加热至 50 °C 所需的时间（秒）。	答案：有效功率 = 1500 × 70% = 1050 W；t = 63000 ÷ 1050 = 60 s。
3	壶身每秒散失 20 J。求 5 分钟内散失的能量，以及它占水吸收能量的百分比。	答案：5 分钟 = 300 s，散失 20 × 300 = 6000 J；百分比 = 6000 ÷ 63000 × 100% = 9.5%。
4	解释为何金属匙放入热水后比木匙更快变热。	答案：金属内有大量自由电子，能以传导方式快速传递能量；木材是绝缘体，主要靠粒子振动传热，速率慢得多。

2. 电阻、电功率与电费（16 分）

两个电阻 6 Ω 与 3 Ω 接在 12 V 电源上。另一电路有一个 100 W 灯泡，每天使用 5 小时，共 30 天，电费每 kWh 为 $1.2。

#	Question	Answer and marking notes
5	求两电阻并联时的等效电阻。	答案：1/R = 1/6 + 1/3 = 1/2，R = 2.0 Ω。
6	并联时求电源的总电流，以及流经 3 Ω 电阻的电流。	答案：I = 12 ÷ 2.0 = 6.0 A；3 Ω 两端电压 12 V，故 I = 12 ÷ 3 = 4.0 A（流经 6 Ω 为 2.0 A）。
7	两电阻改为串联，求总电阻及电源输出的电功率。	答案：R = 6 + 3 = 9 Ω；I = 12 ÷ 9 = 1.33 A；P = VI = 12 × 1.33 = 16.0 W。
8	计算灯泡 30 天的用电量（kWh）及电费。	答案：用电量 = 0.100 kW × 5 h × 30 = 15 kWh；电费 = 15 × 1.2 = $18.0。

3. 声音与光的反射（17 分）

一声源发出的声音经 1.5 s 后收到回声，空气中声速为 340 m/s。另有一把频率 170 Hz 的音叉，以及一面平面镜，入射光与法线成 35°。

#	Question	Answer and marking notes
9	计算反射面与声源的距离。	答案：声音来回用 1.5 s，单程 0.75 s；d = 340 × 0.75 = 255 m。
10	求音叉发出声音的波长。	答案：λ = v ÷ f = 340 ÷ 170 = 2.0 m。

#	Question	Answer and marking notes
11	求反射角，以及入射线与反射线之间的夹角。	答案：反射角 = 入射角 = 35°；两线夹角 = 35 + 35 = 70°。
12	解释为何太空人在月球表面不能直接对话。	答案：月球表面几乎没有大气，声音需要介质传递振动，真空不能传声，必须改用无线电通讯。

4. 粒子模型、密度与溶液（16 分）

一块金属质量 240 g，体积 30 cm³。另有 200 g 盐水，其中食盐占 12%（质量）。把盐水蒸发掉一半的水。

#	Question	Answer and marking notes
13	计算该金属的密度。	答案：ρ = m ÷ V = 240 ÷ 30 = 8.0 g/cm³。
14	求盐水中食盐和水的质量。	答案：食盐 = 200 × 12% = 24 g；水 = 200 − 24 = 176 g。
15	水蒸发一半后，求新溶液的食盐质量百分比。	答案：水余 88 g；百分比 = 24 ÷ (24 + 88) × 100% = 21.4%。
16	用粒子模型解释冰在 0 °C 熔化时温度为何不上升。	答案：吸收的能量用于克服粒子间的引力，使粒子由固定位置变成可互相滑动；平均动能不变，故温度不上升。

5. 酸碱中和与稀释（18 分）

25.0 cm³ 的 0.10 M 氢氧化钠溶液，用盐酸滴定至中和点。另有一瓶 pH 3 的溶液，加水稀释 100 倍。

#	Question	Answer and marking notes
17	计算所用氢氧化钠的摩尔数。	答案：n = 0.10 × 0.0250 = 0.0025 mol。
18	求中和所需 0.10 M 盐酸的体积。	答案：反应比 1:1，故 n(HCl) = 0.0025 mol；V = 0.0025 ÷ 0.10 = 0.0250 dm³ = 25.0 cm³。
19	若改用 0.050 M 盐酸，求所需体积。	答案：V = 0.0025 ÷ 0.050 = 0.0500 dm³ = 50.0 cm³（浓度减半，体积加倍）。
20	求稀释后溶液的 pH，并解释原因。	答案：pH 3 即 $[H^+] = 1 \times 10^{-3}$ M；稀释 100 倍后为 1×10^{-5} M，pH = 5，酸性减弱但溶液仍为酸性。

6. 生态系统与能量流动（17 分）

某草原生态系统中，生产者固定的能量为 20000 kJ，能量在每一营养级之间的传递效率为 10%。水生植物每平方米每小时产生 12 cm³ 氧气，叶片总面积 0.5 m²，日照 8 小时。

#	Question	Answer and marking notes
21	计算初级、次级和三级消费者可得能量（kJ）。	答案：2000 kJ、200 kJ、20 kJ（每级乘 10%）。
22	为何食物链通常不超过四至五个营养级？	答案：每级只有约一成能量传递，其余在呼吸作用、排泄和未被摄食中散失，能到达高营养级的能量不足以支持更多消费者。

#	Question	Answer and marking notes
23	计算日照期间叶片产生的氧气总量。	答案：12 × 0.5 × 8 = 48 cm³。
24	若初级消费者大量减少，预测对生产者和次级消费者的影响。	答案：生产者被摄食减少，短期数量上升，但养分循环与分解减慢；次级消费者食物短缺，数量下降，能量金字塔收窄。