中三综合科学练习卷｜密度浮沉、串并联电路、光合作用、酸碱中和、压强、比热容

练习卷 · 初中综合科学

中三综合科学练习卷（第一份），涵盖密度与浮沉判断、串联并联电路与电功率、光合作用与食物链能量传递、酸碱中和计算与 pH、固体液体压强、比热容与热传递。六题二十四部分，满分一百分，限时六十分钟。全部附详细答案与评分要点，适合中三校内试前操练。

第一题 密度与浮沉

一块木块的质量为 24.0 g，体积为 30 cm³；另一金属块的质量为 270 g，体积为 100 cm³。水的密度取 1.00 g/cm³。

#	Question	Answer and marking notes
1	(a) 求木块的密度，并判断它放入水中会浮起或是下沉。	答案：密度 = 24.0 ÷ 30 = 0.80 g/cm³。此值小于水的 1.00 g/cm³，故木块浮起。
2	(b) 木块浮在水面时，浸入水中的体积是多少？露出水面的体积又是多少？	答案：浸入体积 = 30 × (0.80 ÷ 1.00) = 24 cm³；露出水面 = 30 − 24 = 6 cm³。
3	(c) 求金属块的密度，并解释它为何在水中下沉。	答案：密度 = 270 ÷ 100 = 2.70 g/cm³。它每单位体积排开的水重小于金属本身的重量，浮力不足以支撑重量，故下沉。
4	(d) 把木块改放入密度 1.05 g/cm³ 的盐水，浸入水中的体积有何改变？试加解释。	答案：浸入体积 = 30 × (0.80 ÷ 1.05) ≈ 22.9 cm³，比在清水中（24 cm³）略小。盐水密度较大，只需排开较少体积的液体便可产生同样的浮力。

第二题 串联与并联电路

两个电阻分别为 6 Ω 及 12 Ω，接在电压为 9 V 的电源上。

#	Question	Answer and marking notes
5	(a) 若两电阻串联，求总电阻及电路中的电流。	答案：总电阻 = 6 + 12 = 18 Ω；电流 = 9 ÷ 18 = 0.5 A。
6	(b) 求串联时每个电阻的功率，以及电源供应的总功率。	答案：P_1 = 0.5² × 6 = 1.5 W；P_2 = 0.5² × 12 = 3.0 W；总功率 = 9 × 0.5 = 4.5 W。两者相加等于总功率。
7	(c) 若两电阻改为并联，求总电阻以及流经每个电阻的电流。	答案：并联总电阻 = (6 × 12) ÷ (6 + 12) = 4.0 Ω；支路电流 I_1 = 9 ÷ 6 = 1.5 A，I_2 = 9 ÷ 12 = 0.75 A，合计 2.25 A。
8	(d) 同一电源下，并联的总功率是串联总功率的多少倍？试解释。	答案：并联总功率 = 9 × 2.25 = 20.25 W，是串联 4.5 W 的 4.5 倍。并联令总电阻下降、总电流上升，在同一电压下功率与电阻成反比。

第三题 光合作用与食物链能量

光合作用的方程式为 $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$。某食物链由生产者开始，生产者固定的能量为 200000 kJ，其后每一营养级只传递百分之十的能量。

#	Question	Answer and marking notes
9	(a) 检查方程式两边的碳、氢、氧原子数目是否相等。	答案：左边 C = 6、H = 12、O = 6 × 2 + 6 × 1 = 18；右边 C = 6、H = 12、O = 6 + 6 × 2 = 18。三种原子数目相等，方程式已配平。
10	(b) 求葡萄糖的相对分子质量（C = 12，H = 1，O = 16）。	答案：Mr = 6 × 12 + 12 × 1 + 6 × 16 = 180。
11	(c) 求三级消费者可得能量，以及由生产者到三级消费者的整体传递效率。	答案：初级消费者 20000 kJ，次级 2000 kJ，三级 200 kJ；整体效率 = 200 ÷ 200000 × 100% = 0.10%。
12	(d) 同一株水草在距离光源 10 cm 时每分钟放出 40 个气泡，在 20 cm 时只有 10 个。预测距离 40 cm 时的气泡数目，并解释。	答案：距离每增加一倍，光强减至四分之一（与距离平方成反比），故 40 cm 时只有 2.5 个气泡 / 分钟。气泡数量反映光合作用速率，光强越弱，光反应速率越低。

第四题 酸碱中和与 pH

以 0.10 M 的盐酸中和 25.0 cm^3 的氢氧化钠溶液，反应式为 $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$。

#	Question	Answer and marking notes
13	(a) 求 25.0 cm^3、0.10 M 的盐酸中所含 HCl 的摩尔数。	答案：摩尔数 = 0.10 × 0.0250 dm^3 = 0.0025 mol。
14	(b) 若氢氧化钠溶液的浓度为 0.2 M，完全中和上述盐酸需要多少体积？	答案：NaOH 摩尔数（1:1）需 0.0025 mol；体积 = 0.0025 ÷ 0.2 = 0.0125 dm^3 = 12.5 cm^3。
15	(c) 一个 pH 2 的溶液加水稀释一百倍后，pH 变成多少？	答案：稀释一百倍令氢离子浓度降为原来的百分之一，pH 上升 2 个单位，新 pH = 4。
16	(d) 写出中和反应的离子方程式，指出生成盐的名称，并说明甲基橙在终点时的颜色变化。	答案：$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$；生成氯化钠（食盐）；甲基橙由红色变为黄色，表示溶液由酸性转为中性。

第五题 固体与液体压强

一位体重 600 N 的学生站立，双脚与地面的总接触面积为 0.02 m^2。水的密度取 1000 kg/m^3，重力加速度取 10 m/s^2。

#	Question	Answer and marking notes
17	(a) 双脚站立时，学生对地面产生的压强是多少？	答案：压强 = 600 ÷ 0.02 = 30000 Pa。
18	(b) 若学生单脚站立，压强变为多少？试解释。	答案：压强 = 600 ÷ 0.01 = 60000 Pa。重量不变而接触面积减半，故压强加倍。
19	(c) 求泳池水深 1.5 m 处水本身产生的压强。	答案：压强 = 1000 × 10 × 1.5 = 15000 Pa。

#	Question	Answer and marking notes
20	(d) 该处的总压强是多少（大气压取 101000 Pa）？潜水员上升时为何要缓慢?	答案：总压强 = 15000 + 101000 = 116000 Pa。上升太快会令水中溶解的气体迅速析出，形成气泡阻塞血管，故必须缓慢上升让气体逐步排出。

第六题 比热容与热传递

水的比热容为 4200 J/(kg ° C)。不计热量散失。

#	Question	Answer and marking notes
21	(a) 把 0.50 kg 的水由 20 ° C 加热至 100 ° C，需要多少能量?	答案：温度升幅 = 100 − 20 = 80 ° C；能量 = 0.50 × 4200 × 80 = 168000 J。
22	(b) 用功率 2000 W 的电水壶加热同量的水，最短需要多少时间?	答案：时间 = 168000 ÷ 2000 = 84 s（约 1.4 分钟）。实际时间会较长，因为有热量散失到周围。
23	(c) 把 0.20 kg、90 ° C 的水与 0.30 kg、20 ° C 的水混合，求混合后的温度。	答案：热水放出热量 = 冷水吸收热量，混合温度 = (0.20 × 90 + 0.30 × 20) ÷ 0.50 = 48 ° C。
24	(d) 各举一例说明传导、对流与辐射，并说明真空保温瓶如何同时减少这三种传热。	答案：传导——金属匙放入热水后手柄变热；对流——冷气机令房间空气循环；辐射——站在阳光下感到热。真空瓶的双层玻璃之间没有空气，减少传导与对流；内壁镀银反射辐射；瓶口用软木塞减少传导。