中五组合科学练习卷（第二份）｜运动学、动量、电路功率、波与折射、摩尔计算、酸碱中和与反应速率

练习卷 · 高中组合科学

中五组合科学练习卷（第二份），涵盖匀加速运动与平均速度、牛顿定律与动量守恒、电阻串并联与电功率、波速频率波长与折射、摩尔与化学计量、酸碱中和滴定与反应速率，共 6 题 24 部分 100 分，适合 DSE 组合科学温习、校内考试及自学使用，每题附完整答案及计算步骤。

1. 匀加速运动与平均速度（16 分）

全部须列式计算，取 $g = 10\ m/s^2$。

#	Question	Answer and marking notes
1	(a) 一辆车由静止以 2 m/s² 均匀加速 6 s。求末速度。	$v = u + at = 0 + 2 \times 6 = 12$ m/s。
2	(b) 求加速期间行驶的距离。	$s = \frac{1}{2}at^2 = 0.5 \times 2 \times 6^2 = 36$ m。
3	(c) 其后以 12 m/s 匀速行驶 10 s，再以 3 m/s² 均匀减速至停止。求匀速距离、减速时间及刹车距离。	匀速 120 m；减速 t = 4 s；刹车距离 $s = v^2/(2a) = 144/6 = 24$ m。
4	(d) 求整个过程的平均速度。	总距离 180 m，总时间 20 s；平均速度 = 9 m/s。

2. 力、冲量与动量守恒（18 分）

全部须列式计算，(c) 须说明方向。

#	Question	Answer and marking notes
5	(a) 质量 5 kg 的物体受 20 N 的合力。求加速度。	$a = F/m = 20/5 = 4\ m/s^2$。
6	(b) 质量 800 kg 的电梯以 2 m/s² 向上加速。求钢缆张力。	$T = m(g + a) = 800 \times 12 = 9600$ N。
7	(c) 质量 0.5 kg 的球以 8 m/s 垂直撞墙，以 6 m/s 反弹，接触时间 0.02 s。求动量变化及平均作用力。	$\Delta p = 0.5 \times (8 + 6) = 7$ kg m/s（离墙方向）；$F = \Delta p/t = 7/0.02 = 350$ N。
8	(d) 质量 2 kg 的车以 3 m/s 撞向静止的 1 kg 车并黏合。求共同速度。	$2 \times 3 = (2 + 1) \times v$，$v = 2$ m/s。

3. 电阻串并联与电功率（18 分）

全部须列式计算，电源为 9 V 直流。

#	Question	Answer and marking notes
9	(a) 6 Ω 与 3 Ω 电阻串联接于 9 V 电源。求总电阻及电流。	$R = 6 + 3 = 9\ \Omega$；$I = 9/9 = 1.0$ A。
10	(b) 求各电阻两端的电压，及整个电路的总功率。	$V(6\Omega) = 6$ V，$V(3\Omega) = 3$ V；$P = VI = 9 \times 1 = 9$ W。

#	Question	Answer and marking notes
11	(c) 若两电阻改为并联接于同一 9 V 电源，求总电阻及总电流。	$R = (6 \times 3)/(6 + 3) = 2\ \Omega$；$I = 9/2 = 4.5$ A。
12	(d) 求并联时的总功率，并求较串联时增加的百分比。	$P = 9 \times 4.5 = 40.5$ W；增加 $(40.5 - 9)/9 \times 100\% = 350\%$。

4. 波速、频率与折射（16 分）

全部须列式计算，角度取一位小数。

#	Question	Answer and marking notes
13	(a) 声波在空气中速度 340 m/s、频率 680 Hz。求波长。	$\lambda = v/f = 340/680 = 0.5$ m。
14	(b) 求该声波的周期，以毫秒表示（一位小数）。	$T = 1/680 = 0.00147$ s ≈ 1.5 ms。
15	(c) 光由空气射入玻璃（n = 1.5），入射角 30°。求折射角。	$\sin r = \sin 30^\circ/1.5 = 0.3333$，$r = 19.5^\circ$。
16	(d) 水波由深水（0.5 m/s）进入浅水（0.3 m/s），入射角 40°。求折射角。	$\sin r = (0.3/0.5) \times \sin 40^\circ = 0.3857$，$r = 22.7^\circ$。

5. 摩尔与化学计量（16 分）

取 Mg = 24、H = 1；常温常压摩尔体积取 24 dm³/mol。

#	Question	Answer and marking notes
17	(a) 求 24 g 镁的摩尔数。	$n = 24/24 = 1$ mol。
18	(b) 镁与足量稀盐酸反应：$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$。求生成氢气在常温常压下的体积。	$n(H_2) = 1$ mol；$V = 1 \times 24 = 24$ dm³。
19	(c) 求该氢气的质量及分子数目（取阿佛加德罗常数 6.02×10^{23}）。	$m = 1 \times 2 = 2$ g；分子数 $= 6.02 \times 10^{23}$。
20	(d) 若盐酸浓度为 2 mol/dm³，求完全反应所需盐酸的体积（以 cm³ 表示）。	$n(HCl) = 2$ mol；$V = 2/2 = 1$ dm³ $= 1000$ cm³。

6. 酸碱中和与反应速率（16 分）

全部须列式计算，反应按 1:1 摩尔比进行。

#	Question	Answer and marking notes
21	(a) 求 25 cm³ 0.2 M 氢氧化钠溶液的摩尔数。	$n = 0.025 \times 0.2 = 0.005$ mol。
22	(b) 中和该溶液需 0.1 M 盐酸多少 cm³?	$V = 0.005/0.1 = 0.05$ dm³ $= 50$ cm³。
23	(c) 某实验 40 s 内收集到 48 cm³ 气体。求平均产生速率。	速率 $= 48/40 = 1.2$ cm³/s。

#	Question	Answer and marking notes
24	(d) 若温度由 20 °C 升至 50 °C，而每升 10 °C 速率加倍，求新的平均速率；并解释原因。	升温 30 °C 即 3 个 10 °C，速率 × 2^3 = 8；新速率 = 1.2 × 8 = 9.6 cm^3/s。原因：粒子平均动能增加，碰撞更频密且更多碰撞超过活化能。