中五组合科学练习卷（第二份）：牛顿运动定律与功功率、串联电路与电功率、摩尔计算与气体摩尔体积、酸碱滴定与 pH、单基因杂交与遗传比率、生态能量流与标记重捕

练习卷 · 高中组合科学

中五组合科学练习卷（第二份），共 6 题 24 部分、100 分、60 分钟：加速度与净力、功与功率、串联电阻与电流、分压与电功率、摩尔数与气体体积、滴定浓度计算、pH 与稀释、单基因杂交比率、能量金字塔与标记重捕估算。全部数据为教学示例，并非真实统计。

第 1 题：牛顿运动定律、功与功率

一部质量 800 kg 的私家车由静止加速至 20 m/s，需时 8 秒。假设阻力不计。

#	Question
1	计算该车的平均加速度（取两位小数，并写出单位）。
2	由 F = ma 计算作用于该车的净力（取一位小数）。
3	计算 8 秒内该车行走的距离（用 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$）。
4	计算净力在这 8 秒内所做的功，以及平均功率（以 kW 表示）。

第 2 题：串联电路与电功率

一个 12 V 电池（内阻不计）接上两个电阻 R1 = 4 Ω 与 R2 = 6 Ω，串联连接。

#	Question
5	计算串联总电阻及各电阻的电流（取两位小数）。
6	计算 R1 两端的电压，并由此求 R2 两端电压（取两位小数）。
7	计算电池输出的总功率及 R2 消耗的功率（取两位小数）。
8	若把 R2 烧断（电路断开），说明 R1 的电流及整个电路的功率如何改变，并解释原因。

第 3 题：摩尔计算与气体摩尔体积

把 10.0 g 碳酸钙（CaCO3，摩尔质量 100 g/mol）与过量稀盐酸反应：CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2 + H2O。室温下气体摩尔体积取 24.0 dm³/mol。

#	Question
9	计算 10.0 g 碳酸钙的摩尔数。
10	由化学方程式的摩尔比，求生成二氧化碳的摩尔数。
11	计算生成二氧化碳的质量（取两位小数）。
12	计算室温下该二氧化碳在标准压力下的体积（以 dm³ 表示，取三位小数）。

第 4 题：酸碱滴定与 pH

用 0.100 mol/dm³ 氢氧化钠溶液滴定 25.0 cm³ 稀盐酸，达终点时用去氢氧化钠 20.0 cm³。反应式：NaOH + HCl → NaCl + H2O。

#	Question
13	计算所用氢氧化钠的摩尔数（取有效数字 3 位）。
14	写出盐酸的摩尔数，并说明摩尔比依据。
15	计算盐酸的浓度（mol/dm³，取三位小数）。
16	另一份 0.010 mol/dm³ 盐酸的 pH 是多少？若把它稀释 10 倍，pH 变为多少？并解释。

第 5 题：单基因杂交与遗传比率

在豌豆中，高茎等位基因 T 对矮茎等位基因 t 为显性。两株异合子高茎（Tt）杂交，共产生 240 株后代。

#	Question
17	写出两亲本的配子种类及子代的基因型比率。
18	计算 240 株后代中预期高茎与矮茎的株数。
19	若随机抽出两株，两株皆为矮茎的概率是多少（以小数及百分比表示）？
20	要确定一株高茎豌豆的基因型，应进行什么交配？预期两种可能结果的比率并解释。

第 6 题：生态能量流与标记重捕

某草原生产者固定的能量为 50 000 kJ，能量传递效率约 10%。另一研究在池塘捕获 40 只螺并标记放回，一周后捕获 50 只，其中 8 只有标记。

#	Question
21	计算初级、次级及三级消费者可得能量（以 kJ 表示）。
22	每一营养级约有多少百分比的能量没有传递到下一级？主要去向是什么？
23	用林肯指数（N = M × n ÷ m）估算池塘中螺的总数，并说明两个计算结果可能偏低的理由。
24	列出此估算方法成立所需的两个假设，并说明若标记令螺更易被捕食，估算会偏大还是偏小。