中四物理练习卷：温度与热容量、比潜热与物态改变、传导对流辐射、气体定律、热与功、热学实验与误差（100 分）

年级：中四 | 科目：物理 | 时限：60 分钟 | 总分：100 分 | 题数：24 | 答案版

A 部：温度与热容量（17 分）

每题 4–5 分，须列出算式及单位。

#	题目	答案	分数
1	把 0.50 kg 的水由 20 °C 加热至 40 °C。已知水的比热容量为 4200 J/(kg K)，求所需能量。	$E = mc\Delta T = 0.50 \times 4200 \times 20 = 42\,000$ J = 42 kJ。	4
2	2.0 kg 的液体吸收 168 kJ 能量后温度上升 20 K。求该液体的比热容量。	$c = E \div (m\Delta T) = 168\,000 \div (2.0 \times 20) = 4200$ J/(kg K)。	4
3	把 0.20 kg、80 °C 的水与 0.30 kg、20 °C 的水混合（不计热损失）。求混合后温度。	热水放热 = 冷水吸热：$0.20 \times (80 - T) = 0.30 \times (T - 20)$；解得 $T = (0.20\times80 + 0.30\times20) \div 0.50 = 44$ °C。	4
4	用 2000 W 电热器把 1.5 kg 水由 20 °C 加热至 100 °C。求理想所需时间；若效率只有 70%，实际需时多少？	$E = 1.5 \times 4200 \times 80 = 504\,000$ J；理想 $t = 504\,000 \div 2000 = 252$ s；效率 70% 时 $t = 504\,000 \div (2000 \times 0.70) = 360$ s。	5

B 部：比潜热与物态改变（17 分）

每题 4–5 分，须注意物态改变时温度不变。

#	题目	答案	分数
5	把 0.25 kg 的冰在 0 °C 完全熔化。已知冰的比潜热为 334 kJ/kg，求所需能量。	$E = mL = 0.25 \times 334 = 83.5$ kJ。熔化过程温度不变，能量用于破坏冰的晶格。	4
6	0.10 kg 的 100 °C 水蒸气凝结成 100 °C 的水，可放出多少能量？（比潜热 2260 kJ/kg）	$E = mL = 0.10 \times 2260 = 226$ kJ。凝结放出的潜热远大于同质量水降温所放的热。	4
7	把 0.50 kg 的 -10 °C 冰加热至 20 °C 的水。已知冰 c = 2100 J/(kg K)、L_f = 334 kJ/kg、水 c = 4200 J/(kg K)，求总能量。	冰升温：$0.50 \times 2100 \times 10 = 10.5$ kJ；熔化：$0.50 \times 334 = 167$ kJ；水升温：$0.50 \times 4200 \times 20 = 42$ kJ；总共 219.5 kJ。	5
8	1.0 g 的水在皮肤上蒸发，吸收 2260 J。若这些能量全部用于加热 100 g 的水，水温会上升多少？（水 c = 4200 J/(kg K)）	$\Delta T = E \div (mc) = 2260 \div (0.100 \times 4200) = 5.38$ K。蒸发吸热大，故出汗能有效降温。	4

C 部：传导、对流与辐射（17 分）

每题 4–5 分，答案须包括传热机制。

#	题目	答案	分数

9	一条长 0.50 m、截面积 2.0 cm² 的铜棒两端温差 100 K。已知铜的热导率为 400 W/(m K)，求热传导功率。	$P = kA\Delta T \div L = 400 \times (2.0 \times 10^{-4}) \times 100 \div 0.50 = 16$ W。	4
10	某棒在温差固定时传热功率为 40 W。若把棒换成长度加倍、材质及截面相同的棒，功率变为多少？	$P \propto 1/L$，长度加倍则功率减半：$40 \div 2 = 20$ W。	4
11	某物体绝对温度由 300 K 升至 600 K。若其表面性质不变，辐射功率变为原来的多少倍？	辐射功率 $\propto T^4$，温度加倍即 $2^4 = 16$ 倍。	4
12	保温瓶的真空夹层消除了传导与对流。若辐射占总热流失 30%，镀银后辐射降至 3%。求辐射热流失减少百分比，并说明为何真空能同时阻止传导及对流。	减少 $= (30 - 3) \div 30 \times 100\% = 90\%$。真空没有粒子作传导介质，亦不能形成对流电流，故两种传热方式同时被阻断。	5

D 部：气体定律（17 分）

每题 4–5 分，温度须用绝对温标。

#	题目	答案	分数
13	2.0 L 气体在 300 K、1.0 atm 下受热至 400 K（压力不变）。求新体积。	$V1/T1 = V2/T2 \rightarrow V2 = 2.0 \times 400 \div 300 = 2.667$ L（约 2.7 L）。	4
14	密闭容器内气体在 300 K 时压力为 100 kPa。加热至 350 K（体积不变），求新压力。	$P1/T1 = P2/T2 \rightarrow P2 = 100 \times 350 \div 300 = 116.7$ kPa。	4
15	3.0 L 气体在 1.0 atm 下等温压缩至 1.5 L。求新压力。	$P1V1 = P2V2 \rightarrow P2 = 1.0 \times 3.0 \div 1.5 = 2.0$ atm（体积减半、压力加倍）。	4
16	24 dm³ 气体在 300 K、100 kPa 下。用理想气体方程 $pV = nRT$（$R = 8.31$ J/(mol K)）求莫耳数。	$V = 0.024$ m³；$n = pV \div RT = (100\,000 \times 0.024) \div (8.31 \times 300) = 2400 \div 2493 = 0.963$ mol（约 0.96 mol）。	5

E 部：热与功、能量效率（16 分）

每题 4 分，须列出计算步骤。

#	题目	答案	分数
17	水由高 50 m 的瀑布落下，动能全失并有 10% 转为热。求水温上升多少？（$g = 9.81$ m/s²，$c = 4200$ J/(kg K)）	每 kg 位能 $= 9.81 \times 50 = 490.5$ J；10% = 49.05 J；$\Delta T = 49.05 \div 4200 = 0.0117$ K。	4
18	2.0 kg 的金属块以 5 m/s 滑行后停下，全部动能转为热（$c = 500$ J/(kg K)）。求升温。	动能 $= \frac{1}{2} \times 2.0 \times 5^2 = 25$ J；$\Delta T = 25 \div (2.0 \times 500) = 0.025$ K。动能小，故升温极微。	4
19	一个 1000 W 的加热器连续工作 10 分钟。求它供应的能量（以 kJ 表示）。	$E = Pt = 1000 \times 600 = 600\,000$ J = 600 kJ。	4
20	燃烧 0.10 kg 燃料（燃烧热 45 MJ/kg）把 5.0 kg 水由 20 °C 加热至 60 °C。求加热效率。	有用能量 $= 5.0 \times 4200 \times 40 = 840\,000$ J = 840 kJ；输入 $= 0.10 \times 45 = 4.5$ MJ；效率 $= 840 \div 4500 \times 100\% = 18.7\%$。	4

F 部：热学实验与误差（16 分）

每题 4 分，须说明误差来源。

#	题目	答案	分数
21	温度计读数误差为 ±0.5 K，实验量得温升 20 K。求温升的最大百分误差。	两个读数各差 0.5 K，最大误差 = 1.0 K；百分误差 = 1.0 ÷ 20 × 100% = 5%。	4
22	同一实验在隔热良好时需加热 200 s，在隔热不良时需 240 s。求热损失造成的额外能量百分比。	额外 = (240 − 200) ÷ 200 × 100% = 20%，即多耗 20% 能量补偿散失。	4
23	某比热容量实验三次结果为 4180、4220、4500 J/(kg K)。指出离群值，并求剔除后的平均值。	4500 明显偏高，属离群值（疑有热损失或读数错误）；剔除后平均 = (4180 + 4220) ÷ 2 = 4200 J/(kg K)，与公认值吻合。	4
24	某电器耗电 2.5 kWh。以 1 kWh = 3.6 MJ 换算，求能量（以 MJ 表示）。	E = 2.5 × 3.6 = 9.0 MJ。	4