中四物理练习卷

中四　物理　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

甲部：热能与比热容量（16 分）

列出计算步骤。水的比热容量 4200 J/(kg·°C)、铝 900 J/(kg·°C)、铜 390 J/(kg·°C)。不计热量散失，除非另有说明。

1. 把 2.0 kg 水由 20 °C 加热至 60 °C，求所需能量，并以 kJ 表示。

答案：$Q = mc\Delta T = 2.0 \times 4200 \times 40 = 336000\ \text{J} = 336\ \text{kJ}$。

2. 一个标示 1500 W 的加热器效率为 80%，加热 1.5 kg 铝由 15 °C 至 95 °C。求所需能量与加热时间。

答案：$Q = 1.5 \times 900 \times 80 = 108000\ \text{J}$；有效功率 $= 1500 \times 0.80 = 1200\ \text{W}$；$t = 108000 \div 1200 = 90\ \text{s}$。

3. 把 0.30 kg 温度 80 °C 的水加入 0.20 kg 温度 20 °C 的水中，求混合后的平衡温度。

答案：热水放热 = 冷水吸热：$(0.30 \times 80 + 0.20 \times 20) \div 0.50 = 56$ °C（即 56 °C）。

4. 0.50 kg 的铜块在 100 °C 时放入 0.40 kg 温度 20 °C 的水中。求最终温度。

答案：$0.50 \times 390 \times (100 - T) = 0.40 \times 4200 \times (T - 20)$；$195(100 - T) = 1680(T - 20)$；$T = 53100 \div 1875 = 28.3$ °C。

乙部：潜热与物态改变（17 分）

冰的熔解比潜热 3.34×10^5 J/kg、水的汽化比潜热 2.26×10^6 J/kg、水的比热容量 4200 J/(kg·°C)。

5. 把 0.25 kg 的 0 °C 冰完全熔化成 0 °C 的水，求所需能量。

答案：$Q = mL = 0.25 \times 3.34 \times 10^5 = 83500\ \text{J}$。

6. 把该 0.25 kg 的 0 °C 水加热至 100 °C，求所需能量。

答案：$Q = mc\Delta T = 0.25 \times 4200 \times 100 = 105000\ \text{J}$。

7. 再把该 0.25 kg 的 100 °C 水完全汽化，求所需能量。

答案：$Q = mL = 0.25 \times 2.26 \times 10^6 = 565000\ \text{J}$。

8. 求以上三步的总能量，以及用 2000 W 加热器（效率 100%）完成整个过程所需时间。

答案：总能量 $= 83500 + 105000 + 565000 = 753500\ \text{J}$；$t = 753500 \div 2000 = 376.8\ \text{s}$（约 6.3 分钟）。

丙部：气体定律与理想气体（17 分）

取理想气体常数 $R = 8.31\ \text{J/(mol·K)}$，绝对温度 $T = \theta + 273\ \text{K}$。

9. 一定量气体在 2.0×10^5 Pa 时体积为 3.0 dm³。温度不变，加压至 6.0×10^5 Pa，求新体积。

答案：波以耳定律 $p_1 V_1 = p_2 V_2$：$V_2 = (2.0 \times 10^5 \times 3.0) \div 6.0 \times 10^5 = 1\ \text{dm}^3$。

10. 密封容器内气体在 27 ° C 时压力为 1.5 × 10^5 Pa。体积不变，加热至 127 ° C，求新压力。

答案：T_1 = 300 K、T_2 = 400 K；p_2 = 1.5 × 10^5 × 400 ÷ 300 = 2.0 × 10^5 Pa。

11. 在 1.0 × 10^5 Pa、27 ° C 下，0.024 m^3 氧气的摩尔数是多少？氧气摩尔质量 32 g/mol，求其质量。

答案：n = pV ÷ RT = (1.0 × 10^5 × 0.024) ÷ (8.31 × 300) = 0.963 mol；质量 = 0.963 × 32 = 30.8 g。

12. 求 1.0 mol 理想气体在 1.0 × 10^5 Pa、273 K 时的体积，分别以 m^3 与 dm^3 表示。

答案：V = nRT ÷ p = (1.0 × 8.31 × 273) ÷ 1.0 × 10^5 = 0.0227 m^3 = 22.7 dm^3。

丁部：分子动能理论（16 分）

玻尔兹曼常数 k = 1.38 × 10^{-23} J/K、R = 8.31 J/(mol · K)。方均根速率 v = √(3RT/M)，M 以 kg/mol 为单位。

13. 同一气体由 300 K 加热至 600 K，求分子方均根速率之比。

答案：v ∝ √T，故 v_2 /v_1 = √(600 ÷ 300) = 1.414。

14. 求 300 K 时一个气体分子的平均平动动能。

答案：E = 3/2 kT = 1.5 × 1.38 × 10^{-23} × 300 = 6.21 × 10^{-21} J。

15. 氮气摩尔质量 0.028 kg/mol。求 300 K 时氮分子的方均根速率。

答案：v = √(3 × 8.31 × 300 ÷ 0.028) = √267107 = 516.8 m/s。

16. 氢气摩尔质量 0.002 kg/mol。求 300 K 时氢分子的方均根速率，以及与氮气之比。

答案：v = √(3 × 8.31 × 300 ÷ 0.002) = 1934 m/s；比值 = 1934 ÷ 516.8 = 3.74。

戊部：热传导与保温（17 分）

热传导率公式 Q/t = kAΔT ÷ d，玻璃 k = 0.60 W/(m · K)。电费 $1.2/kWh。

17. 一块面积 1.5 m^2、厚 5 mm 的玻璃，两面温差 20 ° C。求每秒传导的热量。

答案：Q/t = 0.60 × 1.5 × 20 ÷ 0.005 = 3600 W。

18. 若改用厚 12 mm 的同款玻璃，其他条件不变，求每秒传导的热量。

答案：Q/t = 0.60 × 1.5 × 20 ÷ 0.012 = 1500 W。

19. 求厚 5 mm 与厚 12 mm 玻璃的传热率之比，并解释双层玻璃的节能原理。

答案：比值 = 3600 ÷ 1500 = 2.4；厚度越大热阻越大，双层玻璃夹有静止空气层，导热率低，故传热显著减少。

20. 以 12 mm 玻璃计，求一昼夜（24 小时）经该窗流失的能量（kWh），以及相应电费。

答案：能量 = 1500 × 24 × 3600 = 1.296 × 10^8 J = 36 kWh；电费 = 36 × 1.2 = $43.2。

己部：家居能源效率与成本（17 分）

水的比热容量 4200 J/(kg · ° C)。电费 $1.2/kWh，燃气每 kWh 热值 $0.30。所有金钱答案取 2 位小数。

21. 一个 3.0 kW 电热水器把 50 kg 水由 20 ° C 加热至 60 ° C（效率 100%%）。求所需能量与时间。

答案：Q = 50 × 4200 × 40 = 8.4 × 10^6 J；t = 8.4 × 10^6 ÷ 3000 = 2800 s（约 46.7 分钟）。

22. 若热水器效率只有 85%%，求实际消耗的电能与加热时间。

答案：实际电能 = $8.4 \times 10^6 \div 0.85 = 9.88 \times 10^6$ J；$t = 9.88 \times 10^6 \div 3000 = 3294$ s（约 54.9 分钟）。

23. 求上述（效率 85%%）情况的耗电量（kWh）与电费。

答案：耗电 = 3.0 kW × (3294 ÷ 3600) h = 2.75 kWh；电费 = 2.75 × 1.2 = $3.29。

24. 燃气热水器效率 70%%。求每 kWh 有效热量的燃气成本，并计算相对用电（$1.2/kWh，效率 85%%）的节省百分比。

答案：燃气有效热成本 = 0.30 ÷ 0.70 = $0.43/kWh；用电有效热成本 = 1.2 ÷ 0.85 = $1.41/kWh；节省 = (1.41 − 0.43) ÷ 1.41 × 100% = 64.3%。

TutorZone 中四物理练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。