

参考答案

一、选择题

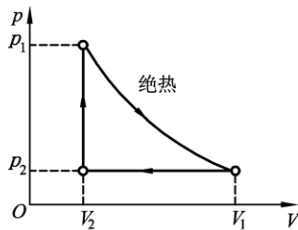
题号	1	2	3	4	5
答案	C	D	C	B	D

二、填空题

- 不可能从单一热源吸收热量，使之完全变成有用功而不产生其它影响；热功转化的不可逆性
- 假设如果有两个交点，即可构成一个循环过程，取正向循环，这个热机只从一个热源吸热而对外做功，违反了热力学第二定律
- 200J
- $\Delta S \geq 0$ ；孤立系统中发生的过程总是从热力学概率小的状态向热力学概率大的状态过渡。
- 1.1 J/K

三、计算题

- 设有一以理想气体为工作物质的热机循环，过程曲线如图所示，试求其循环效率。



参考答案：

等体过程 吸热 $Q_1 = C_v \left(\frac{p_1 V_2}{R} - \frac{p_2 V_2}{R} \right)$

绝热过程 $Q = 0$

等压过程 放热 $Q_2 = C_p \left(\frac{p_2 V_1}{R} - \frac{p_2 V_2}{R} \right)$

循环效率

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{C_p(p_2 V_1 - p_2 V_2)}{C_v(p_1 V_2 - p_2 V_2)}$$

$$\eta = 1 - \gamma \frac{(v_1/v_2 - 1)}{(p_1/p_2 - 1)}$$

- 一卡诺热机在1000 K和300 K的两热源之间工作，试计算

(1)热机效率；

(2)若低温热源不变，要使热机效率提高到80%，则高温热源温度需提高多少？

(3)若高温热源不变，要使热机效率提高到 80%，则低温热源温度需降低多少？

参考答案：

(1)4 分

卡诺热机效率 $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

$$\eta = 1 - \frac{300}{1000} = 70\%$$

(2)4 分

低温热源温度不变时，若

$$\eta = 1 - \frac{300}{T_1} = 80\%$$

要求 $T_1 = 1500 \text{ K}$ ，高温热源温度需提高 500 K

(3)4 分

高温热源温度不变时，若

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{1000} = 80\%$$

要求 $T_2 = 200 \text{ K}$ ，低温热源温度需降低 100 K