

在此试卷及草稿纸上做题无效!

招收硕士学位研究生入学考试
热力学试卷
共 2 页)

是什么?

梅耶公式和比热比 K 的表达式?

三种特殊热力过程在给定的初态 1 及终压 P_2 之间进行

功分别为 W_{sT} 、 W_{ss} 和 $W_{s,n}$, 则三者之间的绝对值大

状态时各状态参数间的四个微分关系式 (即内能 dU 、
关系式)。

0kJ, 系统的熵增加值为 20kJ/K, 已知系统在吸热过
不可逆的、还是不能实现?

$T-s$ 图上所表示的特征, 归纳起来称为“一点、两
什么意思?

测压表。若已知与这种测压表同时同标高点的大气压

少? (MPa)

多少? (KPa)

少? (KPa)

少? (MPa)

气, 从初态 $P_1=0.9\text{Mpa}$ 、 $V_1=0.02\text{m}_3$, 可逆膨胀到终态

三、(20 分) 一只 0.08m^3 的罐, 与温度为 27°C 、压力为 12Mpa 的压缩空气干管相连接, 当阀门打开, 空气流进罐内, 压力达到 7Mpa 时, 将阀门关闭。这一充气过程进行的很迅速, 可以认为是绝热的。储罐在阀门关闭后放置较长时间, 最后罐内温度回复到室温。问储罐内最后的压力是多少? (空气作为理想气体, $K=1.4$)

四、(20 分) 若利用一台逆卡诺循环热泵作为某住室的采暖设备。已知室外环境温度为 -13°C , 为使室内保持 17°C 的室温, 每小时需要供给 10^5kJ 的热量。试求:

- (1) 此热泵每小时从室外吸取多少热量?
- (2) 热泵所需的功率
- (3) 若直接使用电炉采暖, 则需要多大功率的电炉?

五、(10 分) 试分别利用熵与内能的微分关系式 $ds = \frac{C_v}{T}dT + \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v dv$ 和 $du = c_v dT + [T\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v - p]dv$, 证明符合范得瓦尔方程的工质气体的熵与内能的微分方程式分别为:

- (1) $ds = \frac{c_v}{T}dT + \frac{R}{v-b}dv$;
- (2) $du = c_v dT + \frac{a}{v^2}dv$ 。

六、(20 分) 设工质在热源 $T=1000\text{K}$ 与冷源 $T_0=300\text{K}$ 之间进行不可逆循环, 当工质从热源 T 吸热时存在 20K 温差, 向冷源 T_0 放热时也存在 20K 温差, 其余两个为定熵膨胀及定熵压缩过程。求:

- (1) 循环热效率 η_t ?
- (2) 热源每提供 1000KJ 的热量, 作功能力损失 L 是多少?
- (3) 该孤立系统的作功能力损失是否符合关系式 $L=T_0 \cdot \Delta S_{\text{iso}}$?

(2003 年 12 月)

