

405

试题编号: 405

共 5 页 第 1 页

第 页

南京航空航天大学

二〇〇一年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 工程热力学

说明: 答案一律写在答题纸上

一、是非题: (共 10 分, 每小题 1 分, 正确的在括号中画“+”, 错误的画“-”)

- 1、功可以全部转变为热, 热也可以全部转变为功。 ()
- 2、理想气体通过绝热节流装置后焓不变, 实际气体通过绝热节流装置后焓变小。 ()
- 3、熵不变的过程一定是绝热过程。 ()
- 4、湿蒸气定容加热后有可能变成未饱和水。 ()
- 5、系统经过一个可逆循环后系统的熵变 $\Delta S = 0$; 若经过一个不可逆循环后则 $\Delta S > 0$ 。 ()
- 6、相对湿度越大, 则含湿量也越高。 ()
- 7、渐缩喷管的背压下降时, 喷管的出口压力也一定下降。 ()
- 8、热力学恒等式 $du = Tds - PdV$ 与过程可逆与否无关。 ()
- 9、干湿球温度计的干球温度一般大于湿球温度, 不可能小于湿球温度。 ()

10、在初态相同、压缩比相等的情况下，气体定温压缩的耗功量小于绝热压缩的耗功量。 ()

二、选择题：(共 10 分，每小题 2 分，每题只有一个正确答案)

1、闭系经历一可逆过程，系统对外做功 15kJ，吸热 5kJ，则系统的熵变 ΔS 为：()

- ① 大于零 ② 小于零 ③ 等于零 ④ 无法确定

2、下列参数中不是状态参数的是：()

- ① 内能 ② 熵 ③ 表压力 ④ 自由能

3、理想气体经历一多变过程，过程中工质膨胀、升压，则其多变指数 n 的范围是：()

- ① $-\infty < n < 0$ ② $0 < n < 1$
③ $1 < n < k$ ④ $k < n < +\infty$

4、未饱和湿空气中的水蒸气所处的状态是：()

- ① 湿蒸气状态 ② 过热蒸气状态
③ 饱和蒸气状态 ④ 饱和水状态

5、下列过程中可以视为可逆过程的是：()

- ① 自由膨胀过程 ② 非自发过程
③ 无耗散效应的准静过程 ④ 绝热节流过程

三、分析

1、理想

P_2 已

还是

T_1 、

2、在

理

3、已知

程

多

四、计算

1、(本题

为 32 ba

汽器内的

0.183H)

2、(本题

缩的耗功量小

()

正确答案)

5kJ, 则系统

无法确定

压, 则其多变

三、分析题: (共 15 分, 每小题 5 分)

1. 理想气体在一绝热管道中流动, 若截面 1 与截面 2 的压力 P_1 、 P_2 已知, 且 $P_1 \neq P_2$, 能否可以判定气体是从截面 1 流向截面 2, 还是从截面 2 流向截面 1? 若再已知截面 1 与截面 2 的温度 T_1 、 T_2 , 能否判定流动方向? 说明理由与判断依据。
2. 在 $T-s$ 图中作出二条定容线, 指出比容增大的方向, 并说明理由。
3. 已知某多变压缩过程, 并已通过实验得出 $P-v$ 图上的压缩过程曲线 (曲线上每点的座标均认为已知), 试给出确定过程的多变指数的两种方法。

四、计算题: (共 65 分)

1. (本题 10 分) 在海拔 2.5 千米的高原上, 测得一锅炉的表压力为 32 bar, 凝汽器的真空度为 160 mmHg (毫米汞柱), 求锅炉与凝汽器内的绝对压力。已知大气压力与高度的关系为: $P_0 = 760(1 - 0.183H)$ mmHg, H 为海拔高度, 单位为千米。
2. (本题 10 分) 将 2 kg 温度为 80°C 的水与 5 kg 温度为 20°C 的水

在一绝热容器中混合, 求混合后体系的熵增。已知水的比热容为 $4.187 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。

3. (本题 10 分) 一隔板将 A、B 两种气体分隔在一刚性绝热容器中, 已知 $m_A = 1.44 \text{ kg}$, $m_B = 0.464 \text{ kg}$, $V_A = 0.5 \text{ m}^3$, $V_B = 0.25 \text{ m}^3$, $T_A = T_B = 300 \text{ }^\circ\text{C}$, 分子量 $M_A = 28$, $M_B = 2$, 计算 A、B 两种气体的初始压力 P_A 、 P_B 及抽去隔板后容器中混合气的压力 P 。已知通用气体常数 R_M 为 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 。

4. (本题 10 分) 空气在涡轮内自初态 $P_1 = 5 \text{ bar}$ 、 $T_1 = 623 \text{ }^\circ\text{C}$ 不可逆绝热膨胀至终态 $P_2 = 1 \text{ bar}$, 已知涡轮对外做功 200 kJ/kg 。求:

- ① 空气终态的温度 T_2
- ② 过程的熵变 Δs
- ③ 因过程不可逆而少作的功量 Δw 。

(视空气为理想气体, 且 $C_p = 1.004 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, $R = 0.287 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。)

5. (本题 10 分) 已知发动机尾喷管的进口压力为 1.49 bar , 温度为 850 K , 速度为 318 m/s , 环境压力为 0.9 bar 。计算尾喷管的出口速度。假设尾喷管壁面绝热, 流过尾喷管的气体视为理想气体,

且 $C_p = 1.004$

6. (本题 10 分)

Mpa , $t_1 = 200 \text{ }^\circ\text{C}$

初态绝热膨胀

① 瓶内

② 共用

③ 若瓶

瓶内

(氧气视为

405

第 4 页

第 5 页

比热容为

热容器中,

 $T_A = T_B = 300$ P_A 、 P_B 及

为 8.314

523℃ 不可

kg。求:

(kg·k)。

bar, 温度

尾喷管的

理想气体,

南 航

且 $C_p = 1.004 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{k})$, $R = 0.287 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{k})$ 。

6、(本题 15 分)容积为 0.4 m^3 的钢瓶中装有氧气, 已知初态为 $P_1 = 15 \text{ Mpa}$, $t_1 = 20^\circ\text{C}$, 由于气焊用去部分氧气, 留在瓶中的氧气相当于从初态绝热膨胀到 $P_2 = 2.5 \text{ Mpa}$, 问:

① 瓶内氧气的温度

② 共用去多少氧气

③ 若瓶内氧气从周围环境吸热, 其温度又重新等于 20°C , 此时瓶内氧气的压力 P_3 为多少?

(氧气视为理想气体, 且 $C_p = 0.917 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{k})$, $R = 0.260 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{k})$ 。)

南 航