

天津商业大学 2011 年研究生入学考试试题 (A)

专 业：工程热物理
制冷及低温工程
供热、供燃气、通风及空调工程

课程名称：工程热力学

共 2 页 第 1 页

说明：答案标明题号写在答题纸上，写在试题纸上的无效。

一、是非判断题，判断以下说法是否正确，并简述其理由。（共 30 分，每小题 3 分）

1. 两种气体的温度和压力相同时，它们的比容也相同（ ）
2. 存在 0°C 的水蒸汽（ ）
3. 逆卡诺制冷循环的制热量一定高于制冷量（ ）
4. 没有容积变化的过程，就一定不对外作功。（ ）
5. 稳定流动能量方程不适用于有摩擦的情况。（ ）
6. 热可以从低温物体传到高温物体。（ ）
7. 可逆热机的效率一定大于不可逆热机的效率。（ ）
8. 如果工质的所有状态参数都不随时间变化，则工质处于平衡状态（ ）
9. 容器中气体的压力没有变化，则安装在容器上的压力表之读数也不会变化（ ）
10. 定质量系统一定是封闭系统（ ）

二、简答题（共 40 分，每小题 8 分）

1. 压缩、升温、放热的过程，终态在 $p-v$ 图和 $T-s$ 图的哪个区域？
2. 简述可逆过程与准静态过程之间的区别与联系
3. 蒸汽压缩制冷循环装置主要有哪些？工质在各个设备中进行的热力过程是什么？
4. 湿空气相对湿度的意义是什么？它和湿空气的水蒸汽分压力有何关系？在其他条件不变时，湿空气的干球温度改变对湿空气相对湿度有何影响？
5. 渐缩喷管入口压力不变，当其背压降低时，喷管出口截面的流速及喷管流量是如何变化的？并解释这种变化规律的原因。

三、计算题（每题 20 分，共 80 分）：

1. 室内空气的 $t_1=20^{\circ}\text{C}$ ， $\phi_1=40\%$ ，与室外 $t_2=-10^{\circ}\text{C}$ ， $\phi_2=80\%$ 的空气相混合，已知 $q_{m,a1}=50\text{kg/s}$ 、 $q_{m,a2}=20\text{kg/s}$ ，求混合后湿空气状态 d_3 和 h_3 。（已知 $p=100\text{kPa}$ ， $t_1=20^{\circ}\text{C}$ 时， $ps_1(t_1)=2.337\text{kPa}$ ； $t_2=-10^{\circ}\text{C}$ 时， $ps_2(t_2)=0.259\text{kPa}$ ）。

2. 将 100kg 温度为 20°C 的水与 200kg 温度为 80°C 的水在绝热容器中混合，求混合前后水的熵变及损失。设水的比热容为定值， $c_w=4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，环境温度 $t_0=20^{\circ}\text{C}$ 。

3. 氨蒸汽压缩制冷装置，蒸发器中的温度为 -20°C ，冷凝器中的温度为 40°C ，已知压缩机入口为饱和气，出口处比焓为 1954.2kJ/kg ，冷凝器出口为饱和液。有关状态参数见附表 1。

求：（1）循环制冷系数并画 T-S 图表示各点

（2）如用膨胀机代替节流阀，求循环制冷系数

附表 1 氨的热力性质表

t / $^{\circ}\text{C}$	ps / kPa	h' / kJ/kg	h'' / kJ/kg	s' / $\text{kJ/(kg}\cdot\text{K)}$	s'' / $\text{kJ/(kg}\cdot\text{K)}$
-20	190.2	327.198	1657.428	3.840	9.0691
40	1554.4	609.47	1710.6	4.830	8.350

4. 某热机工作于 $T_1=800\text{K}$ 和 $T_2=285\text{K}$ 两个热源之间， $q_1=600\text{kJ/kg}$ ，环境温度为 285K ，求：

（1）热机为卡诺机时，循环的作功量及热效率

（2）若高温热源传热存在 50K 温差，绝热膨胀不可逆性引起熵增 $0.25\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，低温热源传热存在 15K 温差，这时循环作功量、热效率、孤立系熵增和作功能力损失。