

中国海洋大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 841

科目名称： 热工学

一、选择题（15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

1、分别处于刚性绝热容器两侧的两种不同种类的理想气体，抽去隔板混合前后

A、 $\Delta S = 0$ 、 $\Delta U = 0$ B、 $\Delta U = 0$ 、 $\Delta H = 0$

C、 $\Delta S = 0$ 、 $\Delta H = 0$ D、 $\Delta S > 0$ 、 $\Delta U = 0$

2、相同温度的热源和冷源之间一切可逆循环的热效率

A、必定相等，且与工质种类有关

B、必定相等且与工质种类无关

C、必定不相等，且与工质种类无关

D、必定不相等，且与工质种类有关

3、 $q = \int c_v dT + \int p dv$ 适用条件是

A、任意气体、闭口系统、可逆过程

B、实际气体、开口系统、可逆过程

C、理想气体、闭口系统、任意过程

D、任意气体、开口系统、任意过程

4、工质绝热节流后

A、焓不变，压力下降，温度不变，熵增大

D、焓不变，压力下降，温度不变，熵不变

C、焓不变，压力不变，温度不定，熵增大

D、焓不变，压力下降，温度不定，熵增大

5、在 p-v 图上，任意一个正向循环其

A、压缩功大于膨胀功 B、压缩功等于膨胀功

C、膨胀功大于压缩功 D、压缩功和膨胀功关系不定

6、“经过一个不可逆循环，工质不能恢复原来状态”

A、这种说法是错的

B、这种说法是正确的

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

C、这种说法在一定条件下是正确的

D、这种说法无法判断

7、平衡态是指当不存在外部影响

A、系统内外状态都永远不变的状态

B、系统内部改变较小

C、系统内外状态参数不随时间而变化

D、系统内部状态不发生改变

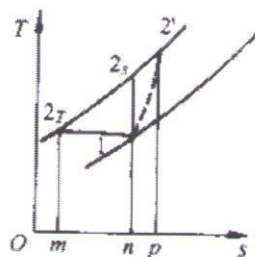
8、某理想气体从状态1不可逆绝热压缩到2'，见下图。压缩过程中压气机耗功可用图中如下面积表示

A、 $12'pn1$

B、 $2_s2_Tmn2_s$

C、 $2_Tmp2'2_T$

D、 $2_snp2'2_s$



9、有下列说法，哪些是错的：

①孤立系统内工质的状态不能发生变化

②只要不存在任何性质的耗散效应就一定不会产生能量不可逆损耗

③经过一个不可逆过程后，工质再不能恢复到原来的状态

④质量相同的物体A和B，若 $T_A > T_B$ ，物体A具有的热量较物体B多

A、①②③

B、②③④

C、①②④

D、①③④

10、下列系统中与外界可能有质量交换的系统是

A、开口系统

B、绝热系统

C、闭口系统

D、A+B

11、多孔保温材料，一旦受潮，它的导热系数将会

A、减少许多

B、基本不变

C、增大许多

D、可能增大也可能减少

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

- 12、黑体温度越高，则热辐射的
- A、波长越短
 - B、波长越长
 - C、峰值波长越短
 - D、波长范围越小
- 13、毕渥(Biot)准则数越小，说明物体内的非稳定温度场
- A、空间分布差异越大
 - B、随时间的变化越剧烈
 - C、空间分布差异越小
 - D、随时间的变化越平缓
- 14、在什么条件下，普通物体可以看作是灰体？
- A、发出热辐射的金属表面可以看作是灰体
 - B、出红外辐射的表面均可看作是灰体
 - C、普通物体表面在高温条件下的热辐射可以看作是灰体
 - D、普通物体表面在常温条件下的热辐射可以看作是灰体
- 15、两台相同的散热器是按串联的连接方式设计的，但是实际适用过程中被安装成并联形式，以下哪种现象将不可能
- A、散热量不足
 - B、传热系数减小
 - C、散热量增大
 - D、流动阻力减小

二、计算解答题（6 小题，共 120 分）

1、压气机空气由 $P_1=100 \text{ kPa}$ ， $T_1=400 \text{ K}$ ，定温压缩到终态 $P_2=1000 \text{ kPa}$ ，过程中实际消耗功比可逆定温压缩消耗轴功多 25%。设环境温度为 $T_0=300 \text{ K}$ 。求：压缩每千克气体的总熵变。（15 分）

2、2 kg 的气体从初态按多变过程膨胀到原来的 3 倍，温度从 $300 \text{ }^\circ\text{C}$ 下降至 $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ，已知该过程膨胀功为 100 kJ 自外界吸热 20 kJ，求气体的 c_p 和 c_v 各是多少？（20 分）

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

3、刚性绝热容器由一个不导热且无摩擦可自由移动的活塞分成两部分，其中分别贮存空气和氢气。初始时两侧体积相等均为 0.1 m^3 ，压力相等各为 0.09807 MPa ，温度相等为 $15 \text{ }^\circ\text{C}$ 。移去空气侧绝热材料，对空气侧壁加热，直到两室内气体压力升高到 0.19614 MPa 为止。求空气终温及外界加入的热量。

空气 $R_g = 287 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $c_v = 715.94 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $\kappa = 1.4$ ，

氢气 $R_g = 4124 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $c_v = 10190 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ， $\kappa = 1.41$ 。(20分)

4、为使冷库保持 $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ ，需将 419000 kJ/h 的热量排向环境，若环境温度 $T_0 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ ，试求理想情况下每小时所消耗的最小功和排向大气的热量。(15分)

5、用稳定平板导热法测定固体材料导热系数的装置中，试件做成圆形平板，平行放置于冷、热两表面之间。已知试件直径为 150 mm ，通过试件的热流量 $Q = 60 \text{ W}$ ，热电偶测得热表面的温度和冷表面的温度分别为 $180 \text{ }^\circ\text{C}$ 和 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 。检查发现，由于安装不好，试件冷、热表面之间均存在相当于 0.1 mm 厚空气隙的接触热阻。试问这样测得的试件导热系数有多大的误差？(20分)

6、某电子设备长×宽×高的尺寸为 $600 \times 400 \times 800 \text{ mm}$ ，机壳平均温度为 $35 \text{ }^\circ\text{C}$ ，表面黑度 $\varepsilon = 0.92$ ，周围环境温度为 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ，内部空气温度为 $45 \text{ }^\circ\text{C}$ ，机箱四个侧面参与散热，侧面开通风孔的总面积为 154 cm^2 （包括出风孔面积和进风口面积，并假设进风出风面积相等），试计算机箱能散掉多少热量？(30分)

(参考资料： $200 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $\text{Pr} = 0.93$ ， $\nu = 0.158 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ， $\lambda = 66.3 \times 10^{-2} \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ ， $\rho = 863 \text{ kg}/\text{m}^3$ ， $C_p = 4501 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ ，

$30 \text{ }^\circ\text{C}$ ， $\text{Pr} = 0.701$ ， $\nu = 16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ， $\lambda = 2.67 \times 10^{-2} \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ ， $\rho = 1.165 \text{ kg}/\text{m}^3$ ， $C_p = 1005 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ ，

自然对流关联式 $Nu = 0.59 Ra^{1/4}$

强迫对流关联式 $Nu = 0.023 Re_f^{0.8} Pr^{0.4}$)

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。