

昆明理工大学 2018 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：876

考试科目名称：工程热力学

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、选择题（每题 2 分，共 40 分）

- 1、蒸汽动力装置的工质必须具有良好的_____性。
A. 膨胀 B. 耐高温 C. 纯净 D. 导热
- 2、运行中的锅炉是_____。
A. 绝热系统 B. 孤立系统 C. 封闭系统 D. 开口系统
- 3、热量_____状态参数，压力_____状态参数，功_____状态参数，温度_____状态参数。
A. 是/不是/是/不是 B. 不是/是/不是/是 C. 不是/是/是/不是 D. 是/不是/不是/是
- 4、某封闭系统经历了一不可逆过程后，系统向外界放热 35kJ，同时对外界做功为 5kJ，则系统的熵的变化量为_____。
A. 零 B. 正 C. 负 D. 无法确定
- 5、在热力学中采用的温标是_____；在工程热力学计算中使用的压力是_____。
A. 摄氏温标/绝对压力 B. 华氏温标/表压力
C. 绝对温标/绝对压力 D. 绝对温标/大气压力
- 6、若大气压力为 0.1MPa，容器内的压力比大气压力低 0.004MPa，则容器内的_____。
A. 表压力为 0.096MPa B. 绝对压力为 0.096MPa
C. 真空度为 0.104MPa D. 表压力为 0.014MPa
- 7、 $dq = du + dw$ 的适用范围是_____。
A. 理想工质，可逆过程 B. 任意工质，可逆过程
C. 理想工质，任意过程 D. 任意工质，任意过程
- 8、对于一定质量的理想气体，可能发生的过程是_____。
A. 定温放热，压强增大 B. 定容吸热，温度不变
C. 绝热膨胀，温度升高 D. 定温压缩，气体吸热
- 9、热力学第二定律指出_____。
A. 能量只能转换不能增加或消灭 B. 能量只能增加或转换不能消灭

昆明理工大学 2018 年硕士研究生招生入学考试试题

- C. 能量在转换中是有方向性的 D. 能量在转换中是无方向性的
- 10、由等温放热过程、绝热压缩过程、等温加热过程和绝热膨胀过程所组成的循环是_____。
- A. 混合加热循环 B. 定容加热循环 C. 定压加热循环 D. 卡诺循环
- 11、在 $P-V$ 图上, _____更陡一些, 在 $T-S$ 图上, _____更陡一些。
- A. 绝热线/定容线 B. 绝热线/定压线
C. 定温线/定容线 D. 定温线/定压线
- 12、水在定压下的气化过程中, 下列四个状态里, 除_____外, 另外三个状态的温度是相同的。
- A. 饱和水 B. 湿蒸汽 C. 干饱和蒸汽 D. 过热蒸汽
- 13、在压力为 0.5MPa 时, 饱和水的比焓为 1.8604kJ/(kg·K), 饱和水蒸气的比焓为 6.8215kJ/(kg·K)。若锅炉产生的压力为 0.5MPa 的水蒸气的比焓为 6.6231kJ/(kg·K), 则其干度为_____。
- A. 0.96 B. 0.86 C. 0.76 D. 0.66
- 14、某双级压缩中间冷却的理想压缩机, 将 0.1MPa 的空气压缩至 3MPa, 其最佳中间压力应为_____MPa。
- A. 1.732 B. 0.5477 C. 1.55 D. 1.50
- 15、当内燃机三种理想循环在加热量和循环最高压力相同时, 热效率_____。
- A. $\eta_p > \eta_t > \eta_v$ B. $\eta_v > \eta_p > \eta_t$ C. $\eta_v > \eta_t > \eta_p$ D. $\eta_t > \eta_p > \eta_v$
- 16、功不是状态参数, 热力学能与推动功之和_____。
- A. 不是状态参数 B. 不是广延量 C. 是状态参数 D. 没有意义
- 17、某蒸汽压缩制冷循环, 向冷凝器放热 200kJ/kg, 消耗外界功 50kJ/kg, 其制冷系数为_____。
- A. 0.75 B. 1.33 C. 3 D. 4
- 18、如果湿空气为未饱和蒸汽, 空气中的水蒸气处于_____。
- A. 饱和状态 B. 过热状态 C. 临界状态 D. 任意状态
- 19、工质经不可逆放热过程后, 其熵变 ΔS_{12} _____。
- A. 大于 0 B. 小于 0 C. 等于 0 D. 不能确定
- 20、混合理想气体的压力、体积、温度和物质的量分别用 p 、 V 、 T 、 n 表示, 用 i 表示某一组分的气体, 则下列气体状态方程表达错误的是_____。
- A. $pV = nRT$ B. $p_i V = n_i RT$ C. $pV_i = n_i RT$ D. $p_i V_i = n_i RT$

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

- 1、比体积的单位是_____, 与_____互为倒数关系。
- 2、热平衡的唯一判据是_____。

昆明理工大学 2018 年硕士研究生招生入学考试试题

- 3、某发电厂平均生产 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 电需消耗 350g 标准煤，已知标准煤的热值为 29308kJ/kg ，这个电厂的平均热效率 η_t 是_____。
- 4、一台工作于两个恒温热源 2000K 和 450K 间的可逆热机，吸收热量 200kJ ，其中能转换为功的为_____ kJ ，其余的热量中还有_____ kJ 为可用能。（环境温度为 295K ）
- 5、 2kg 空气从 125°C 定压加热到 625°C 时吸收的热量为_____。（空气定容比热容为 $717\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，气体常数为 $287\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ）
- 6、一混合气体由氮气、氧气、二氧化碳和水蒸气组成，体积分数分别为 $\varphi_{N_2} = 75\%$ ， $\varphi_{O_2} = 6\%$ ， $\varphi_{CO_2} = 12\%$ ， $\varphi_{H_2O} = 7\%$ 。该混合气体的折合摩尔质量为_____；若该混合气体的总压力为 98.06kPa ，则二氧化碳气体的分压力为_____。
- 7、水蒸汽的汽化潜热在低温时较_____，在高温时较_____，在临界温度时为_____。
- 8、已知湿空气的含湿量为 d ，则干空气的质量分数为_____，水蒸气的质量分数为_____。
- 9、氧气在 100°C 和 200°C 时的平均比定压热容分别为 $c_p \Big|_0^{100} = 0.923\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $c_p \Big|_0^{200} = 0.935\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，则氧气在 120°C 时的平均比定压热容为_____。
- 10、卡诺热机 A 工作在 1600K 和 T 的两个热源间，卡若热机 B 工作在 T 和 400K 的两个热源间。当两个热机的热效率相等时， T 热源的温度为_____ K 。
- 11、理想气体多变过程的多变指数 $n = ______$ 为定压过程， $n = ______$ 为定温过程。
- 12、朗肯循环的定压吸热是在_____中进行的，绝热膨胀是在_____中进行的。

三、简答题（每题 6 分，共 30 分）

- 1、什么是热力过程？可逆过程的主要特征是什么？
- 2、请解释热力学第二定律。
- 3、高、低温热源的温差愈大，卡诺制冷机的制冷系数是否就愈大，愈有利？试证明你的结论。
- 4、何谓汽流在喷管中的临界状态？何谓临界压力比？理想气体的临界压力比与哪些因素有关？
- 5、理想气体可逆定温过程中膨胀功与技术功是否相等？试证明你的结论。

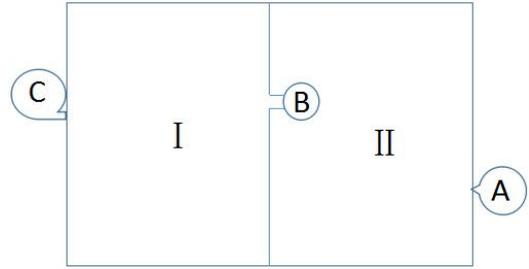
四、计算题（每题 10 分，共 60 分）

- 1、某容器被一刚性壁分成两部分，在容器的不同部位安装有压力机，如图所示，设大气压为 97

昆明理工大学 2018 年硕士研究生招生入学考试试题

kPa。

(1) 若压力表 B、C 的读数分别为 75kPa, 0.11MPa, 试确定压力表 A 上的读数, 及容器两部分内气体的绝对压力。

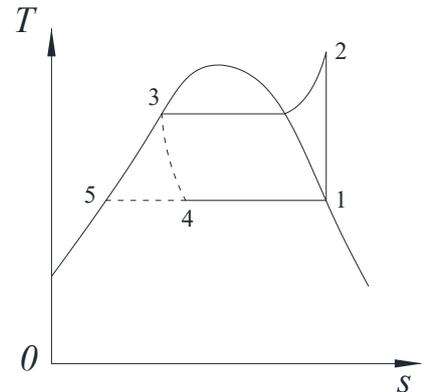


(2) 若表 C 为真空计, 读数为 24kPa, 压力表 B 的读数为 36kPa, 试问表 A 是什么表? 读数是多少?

2、活塞由弹簧支撑的气缸系统内空气初始压力 $p_1 = 0.15MPa$, 体积 $V_1 = 0.10m^3$, 终态压力 $p_2 = 0.80MPa$, 体积 $V_2 = 0.15m^3$, 若气缸内压力与体积成正比, 即 $p = a + bV$, 求该过程中空气做的功。

3、有 20 个人在一个面积为 $70m^2$ 、高度为 $3m$ 的房间开会, 设每人每小时散出的热量为 $450kJ$, 每个人的体积为 $0.07m^3$, 其他物体占有的体积不计, 房间内开始的压力为 $1.01 \times 10^5 Pa$, 温度为 $10^\circ C$, 假设房间完全封闭并且绝热。试通过计算 $15min$ 内空气的温升分析多人在较小空间内时需要适当的通风。空气的比热容为定值, $c_p = 1.004kJ/(kg \cdot K)$, 空气气体常数 $R_g = 287J/(kg \cdot K)$ 。

4、一台氨压缩式制冷设备, 蒸发器温度为 $-20^\circ C$, 压力为 $0.19MPa$, 饱和氨蒸汽的焓值为 $1430kJ/kg$, 等熵压缩为过热氨蒸气, 其焓值为 $1700kJ/kg$, 冷凝器压力为 $1.0MPa$, 饱和氨液体的焓值为 $315kJ/kg$, 压缩机进口为饱和氨蒸汽, 压缩过程可逆绝热。求 (1) 制冷系数; (2) 压缩机的增压比;

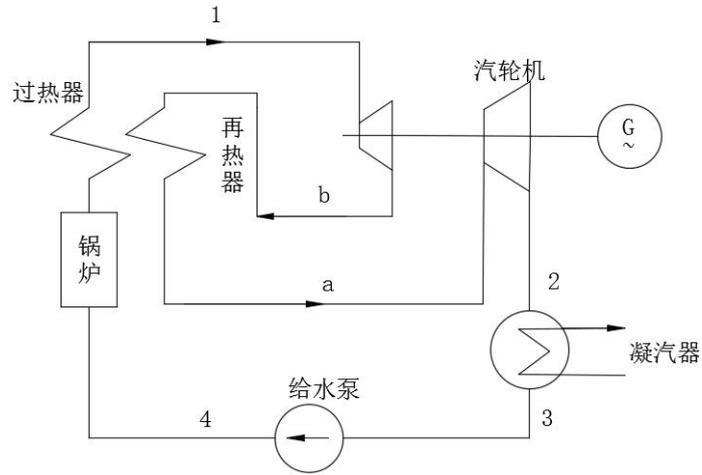


(3) 若氨的流量是 $1.2kg/s$, 则制冷机的制冷量为多少 kW?

5、已知甲、乙、丙 3 个热源的温度分别为 $500K$ 、 $400K$ 、 $300K$, 有可逆机在这 3 个热源间工作。若可逆机从甲热源净吸入 $3000kJ$ 热量, 输出净功 $400kJ$, 试求可逆机与乙、丙两热源的换热量, 并指明其方向。

6、某蒸汽动力厂按一级再热理想循环工作, 如图所示。新蒸汽参数为 $p_1 = 12MPa$ 、 $t_1 = 500^\circ C$, 再热压力为 $p_b = 3MPa$, 再热后温度 $t_a = 500^\circ C$, 乏汽压力 $p_2 = 6kPa$, 不计水泵耗功。求 (1) 定性画出该再热循环的 $T-s$ 图; (2) 再热循环的热效率; (3) 再热循环的汽耗率; (4) 计算分析采取再热循环后乏汽的干度的变化 (对应温度下干饱和蒸汽焓值为 $2566.5kJ/kg$, 熵值 $8.3283kJ/(kg \cdot K)$)。

昆明理工大学 2018 年硕士研究生招生入学考试试题



蒸汽的有关参数如下：

状态点	$p / (MPa)$	$t / (^\circ C)$	$h / (kJ / kg)$	$s / [kJ / (kg \cdot K)]$
1	12	500	3348.0	6.5921
b	3		2990.0	6.5921
a	3	500	3455.0	7.5779
c			1951.9	6.3412
2	0.006		2240.0	7.2727
3	0.006		151.5	0.5208
4	12		151.5	0.5208