

# 航天科研机构 2019 年硕士研究生入学考试

## 工程热力学试题

(本试题的答案必须全部填写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效)

(本试题共 3 页，共 26 题，总分 150 分)

### 一、名称解释（每小题 5 分，共 30 分）

- 1 准静态过程
- 2 热力学第一定律
- 3 孤立系统熵增原理
- 4 绝热滞止过程
- 5 露点
- 6 临界压力比

### 二、判断题（请给出“√”和“×”判断。每小题 3 分，共 30 分）

- 1 根据平衡态的定义，不受外界影响的稳定态就是平衡态（ ）
- 2 理想气体的内能和焓是以它的温度（热力学温度值）和压力规定的。（ ）
- 3 不可逆循环效率一定小于可逆循环效率。（ ）
- 4 加热过程，熵一定增大，放热过程熵一定减小。（ ）
- 5 熵增大的过程为不可逆过程。（ ）
- 6 制冷循环与热泵循环都是可逆循环，制冷循环目的是从冷源取热获制冷，热泵循环是向热源供热。（ ）
- 7 用质量成分及摩尔成分对混合气体的描述方法不适用于非理想气体混合物。（ ）
- 8 降低相同温度的等质量的干空气和湿空气放出的热量不相等，前者小于后者。（ ）
- 9 热力学微分方程式不能指明特定物质的具体性质。（ ）
- 10 气体在喷管中不可逆绝热稳定流动，出口截面上气体物流熵大于进口截面上物流熵。（ ）



### 三、填空题（每空 3 分，共 48 分）

1. 水等压加热过程有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个阶段，加热过程的汽化潜热  $\gamma = \text{_____}$ 。
2. 孤立系统内经过一个实际过程后其总能\_\_\_\_\_，但孤立系统内熵\_\_\_\_\_，所以孤立系统熵增意味\_\_\_\_\_损失，这种损失用公式可表示为\_\_\_\_\_。
3. 一间教室通过门窗散发热量  $25000\text{ kJ/h}$ ，教室内有 30 名师生，15 台计算机。若每人散发的热量是  $180\text{ W}$ ，每台计算机功率为  $120\text{ W}$ ，为了保持室内温度\_\_\_\_\_（填是或者否）有必要打开取暖。
4.  $1\text{ kg}$  空气由  $p_1=1.0\text{ MPa}$ ,  $t_1=500^\circ\text{C}$  膨胀到  $p_2=0.1\text{ MPa}$ ,  $t_2=500^\circ\text{C}$ ，得到的热量  $506\text{ kJ}$ ，做膨胀功  $506\text{ kJ}$ 。又在同一初态及终态间作第二次膨胀仅加入热量  $39.1\text{ kJ}$ 。那么，第一次膨胀中空气内能增加、第二次膨胀中空气做功以及第二次膨胀中空气内能增加分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 干饱和蒸汽绝热节流后，变为\_\_\_\_\_蒸汽。
6. 气体燃料甲烷在定温定压与定温定容下燃烧\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_相等。
7. 化学反应的速度主要与发生反应时的\_\_\_\_\_有关。

### 四、简答题（每题 12 分，共 12 分）

基尔霍夫定律一般通用形式及适用范围是什么？



## 五、计算题（每题 15 分，共 30 分）

1、一制冷机工作在 245K 和 300K 之间，吸收热量为 9kW。制冷系数是同温限卡诺逆循环制冷系数的 75%。试计算：

- (1) 放热量；
- (2) 耗功量；
- (3) 制冷量为多少 “冷吨”。

2、某气缸内的气体压力为 1MPa，温度为 400K。经过某一绝热膨胀过程后，气缸内的气体压力降低到 0.1MPa，温度降低到 200K。已知环境温度为 300K。气体的定压比热容为  $1000\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，并不随温度变化，气体的平均分子量为  $28\text{kg/kmol}$ 。求气缸内的气体经过该绝热膨胀过程后熵的变化以及做功能力的损失。

