**2021年硕士研究生入学考试专业课试题**

**865：工程热力学**

**时间：180分钟 满分：150分**

**注意：答案写在答题纸上，答在试卷上无效！答题时不用抄题，只需写清题号。**

**（本套试卷共5页）**

|  |
| --- |
|  |

特别提示：对计算题中难以手算出定量结果的试题，可以用完整且准确的数学表达式进行表示，考生亦可以尝试给出其估计值，阅卷时均会给分。

一、单项选择题（每题2分，共30分）

1、可逆过程与准静态过程的主要区别是（ ）。

A、可逆过程比准静态过程进行得快得多

B、准静态过程是进行的无限慢的过程

C、可逆过程不但是内部平衡，而且与外界平衡

D、可逆过程中工质可以恢复为初态

2、下列系统中与外界有功交换的系统可能是（ ）。

A、绝热系统 B、闭口系统 C、孤立系统 D、绝热系统或闭口系统

3、卡诺定理表明：所有工作于同温热源与同温冷源之间的一切热机的热效率为（ ）。

A、都相等，可以采用任何循环

B、不相等，以可逆热机的热效率为最高

C、都相等，仅仅取决与热源和冷源的温度

D、不相等，与所采用的工质有关系

4、理想气体的（ ）是两个相互独立的状态参数。

A、温度与热力学能 B、温度与焓 C、温度与熵 D、热力学能与焓

5、关于熵，下列说法正确的是（ ）。

A、熵增大的过程必为不可逆过程

B、有摩擦的绝热过程熵总是增大

C、熵减小的过程是不可能实现的

D、系统经不可逆循环后，熵必增大。

6、根据热力学第二定律可知：（ ）

A、功可以全部转换为热，但热不能全部转换为功。

B、热可以从高温物体传到低温物体，但不能从低温物体传到高温物体。

C、不可逆过程就是不能向相反方向进行的过程。

D、一切自发过程都是不可逆的。

7、第二类永动机不可以制成，是因为（ ）。

A、违背了能量的守恒定律

B、热量总是从高温物体传递到低温物体

C、机械能不能全部转变为内能

D、内能不能全部转化为机械能，同时不引起其他变化

8．根据热力学第二定律，下列说法错误的是（ ）

A、电流的电能不可能全部变为内能

B、大火力发电机中，燃气的内能不可能全部变为电能

C、热机中，燃气内能不可能全部变为机械能

D、在热传导中，热量不可能自发地从低温物体传递给高温物体

9、一摩尔单原子理想气体从初态（、、）准静态绝热压缩至体积为其熵（ ）

A、增大； B、减小； C、不变； D、不能确定。

10、压力为10 bar的气体通过渐缩喷管流入1 bar的环境中，现将喷管尾部截去一段，其流速、流量变化为（ ）。

A、流速减小，流量不变 B、流速不变，流量增加

C、流速不变，流量不变 D、流速减小，流量增大

11、对于一般的压燃式内燃机，应按照下列那种循环工作比较合适。（ ）。

A、定容加热 B、定压加热 C、混合加热 D、定温加热

12、活塞式内燃机在最高温度和最高压力一定的条件下，定容加热、定压加热、混合加热三种理想循环热效率的比较关系正确的是（ ）。

A、 B、

C、 D、

13、当气体所处的状态离液态不远时，实际气体性质和理想气体性质（ ）。

A、存在较大偏差 B、相近

1. 完全相同 D、不能确定

14、定温定容反应系统达到化学平衡的判别条件（ ）

A、 B、

C、 D、都不对

15、以下描述正确的是（ ）。

A、热力学的相似性在任何条件下具有绝对性。

B、对应于较低的温度，饱和蒸气的比体积较大小。

C、临界温度和压力是液相与气相能够平衡共存的最高值。

D、实际气体的比定压热容与比定容热容之差可能小于零。

二、判断题（每题2分，共20分）

1、平衡的本质是不存在不平衡势（ ）。

2、 处于平衡状态的系统，在受到外界作用时，系统的状态一定会发生变化（ ）。

3、气体膨胀时一定对外做功（ ）。

4、理想气体经历绝热节流过程，节流前后的温度不变（ ）。

5、理想气体不可能进行吸热而降温的过程（ ）。

6、定温过程在图上过程线下面积为膨胀功大小（ ）。

7、一切实际过程都向着热力学概率变大的方向进行（ ）。

8、理想气体等温压缩过程所消耗的轴功全部转化成热能向外放出（ ）。

9、若由较高的温度逐渐降低至临界温度以下而发生气态到液态的转变，则不会出现汽液共存的状态（ ）。

10、过程的反应热仅决定于生成物和反应物的状态，而与反应过程经过的步骤无关。（ ）

三、填空题（每空1分，共20分）

1、工程热力学主要研究（ ）能和（ ）能之间的转换规律。

2、热力学系统之外和（ ）有关的一切其它物质称为外界。

3、热力学中和外界既无能量交换又无质量交换的系统称为（ ）。

4、卡诺循环是由两个（ ）过程和两个（ ）过程所构成。

5、理想气体经历绝热节流过程，节流前后的状态参数压力（ ）、温度不变、比容不变、内能不变、焓（ ）、熵变大。

6、绝热容器中间用隔板隔开，两侧分别有1kg的氮气和氧气，其压力p1、温度T1相同，若将隔板抽出，则混合前后的温度和熵的关系有T2（ ）T1，S2（ ）S1。

7、能量转换装置中工质状态变化的热力过程常可以近似地看作（ ）、（ ）、（ ）、绝热过程及多变过程。

8、熵增原理指出了热力过程进行的（ ）、限度和（ ）。

9、动力循环按结构分为（ ）和（ ）两大类。

10、实际气体液化结束的各饱和液体点所连接的线称为（ ）。

11、在描写实际气体的状态时，可采用状态参数与相应的临界参数的比值来表示，这些比值称为（ ）。

12、，称为（ ）方程式。

四、简答题（每题5分，共20分）

1、什么叫热力过程？什么叫热力循环？

2、热量和内能有什么区别？有什么联系？

3、理想气体从同一个初态膨胀到同一个终态，定温压缩与绝热压缩相比，哪个过程消耗功少？为什么？请画图说明。

4、试述热力学第一定律和热力学第二定律的区别与联系。

五、计算题（共60分）

1、（10分）一台燃气轮机装置，从大气吸入温度为17℃、压力为0.1Mpa的空气，然后在压气机中进行绝热压缩，使空气压力提高到0.9Mpa。若不计压气机进口、出口空气流动动能和重力位能的变化，求压气机消耗的功率。（空气定压比热容为1.004kJ/kg•K，比热比为1.4）

2、（20分）设有1kmol某种理想气体进行图1所示循环1-2-3-1。已知：T1=500K、T2=300K、 p2=0.1MPa。设比热为定值，取绝热指数κ=1.4。求（1）初态压力 p1 ；（2）在T-S图上画出该循环；（3）求热效率η ；（4）该循环的放热很理想，T1也较高，但热效率不很高，问原因何在？



图1

3、（15分）某单级活塞式压气机吸入空气参数为，经多变压缩。求（1）压缩过程的多变指数；（2）压缩终了空气温度；（3）所需压缩功。

4、（15分）空气流经渐缩喷管。在喷管某一截面处，压力为0.5MPa，温度为540℃，流速为 200m/s，截面积为0.005。试求：

（1）气流的滞止压力及滞止温度；

（2）该截面处的音速及马赫数；

（3）若喷管出口处的马赫数等于1，求出口截面积、出口温度、压力及速度。