

热力学基础（一）

一、选择题

1. 有两个相同的容器，容积保持不变，一个盛有氦气，另一个盛有氧气，他们的压强和温度都相同，现将 10J 的热量传给氧气，使氧气温度升高，如果要使氦气升高同样的温度，则应向氦气传热（ ）

- (A) 12J (B) 10J (C) 6J (D) 4J

2. 对一定量的理想气体，下列所述过程中不可能发生的是（ ）

- (A) 从外界吸热，但温度降低 (B) 对外做功且同时吸热
(C) 吸热且同时提及被压缩 (D) 升温的绝热膨胀

3. 质量一定的理想气体,从相同状态出发，分别经历等温过程、等压过程和绝热过程，使其体积增加一倍，则气体温度的改变（绝对值）在（ ）

- (A)绝热过程中最大，等压过程中最小；
(B)绝热过程中最大，等温过程中最小；
(C)等温过程中最大，绝热过程中最小；
(D)等压过程中最大，等温过程中最小

4. 双原子分子理想气体在等压膨胀时，系统对外所做的功与从外界吸收的热量之比 W/Q 等于（ ）

- (A)1/3 (B)1/4 (C)2/5 (D)2/7

5. 热力学第一定律表明：（ ）

- (A) 系统对外做的功不可能大于系统从外界吸收的热量；
(B) 系统内能的增量等于从外界吸收的热量；
(C) 经过一个循环过程，外界对系统做的功等于系统传给外界的热量；
(D) 热机效率不可能等于 1

二、填空题

1. 一个气缸内储有 10mol 的单原子理想气体，在压缩过程中外界做功 209J，气体温度升高了 1K，则气体吸收热量 $Q=$ _____。

2. 某容器储有 2mol 单原子理想气体, 在压缩过程中外界做功 100J , 气体升温 1K , 此过程中气体内能的增量为_____, 气体传给外界的热量为_____。

3. 一定量理想气体, 从同一状态开始把其体积由 V_0 压缩到 $\frac{1}{2}V_0$, 分别经历以下三种过程:

(1) 等压过程; (2) 等温过程; (3) 绝热过程. 其中: _____过程气体放热最多.

4. 热力学第一定律也可表述为: 第_____类永动机不可能制成。

5. 在热力学中, “做功”是通过_____来完成的, “传递热量”是通过_____来完成的。

三、计算题

1. 1mol 氢气, 在 1 标准大气压、温度 20°C 时, 先使其等温膨胀至原体积的 2 倍, 然后保持体积不变, 加热到 60°C 。试计算过程中气体吸收的热量、气体对外所做的功和气体内能的增量。

2. 一空气泡自深为 H 的海底浮出海面, 海水的绝对温度 T 与深度 h 的关系为 $T = T_0 - \frac{a}{H}h$ 。

已知在海面上气泡体积为 V_0 , 压强为 p_0 , 海水的密度为 ρ , 求气泡上浮过程中对外做的功以及吸收的热量。(不计气泡的表面张力因素, 设气泡内气体当作双原子理想气体。)