

热学课堂练习 II 初入江湖版 (总分 $\times 0.02$ 换算成平时分);

姓名 学号 分数

(一) 判断题, 请用 \checkmark 表示正确, \times 表示错误, 每题5分。

- (1) 水的三相点的热力学温度为273.16 K。 ()
- (2) 在两个恒温热源之间工作的可逆卡诺热机的效率跟工作物质无关。 ()
- (3) 实际气体绝热自由膨胀后温度一般会降低。 ()
- (4) p - V 图上顺时针的闭合曲线代表的是可逆的正循环。 ()
- (5) 物体吸收热量后温度一定升高。 ()

(二) 选择题, 每题5分。

- (1) 一碗米饭的热量最接近下列哪一个数量级? ()
(A) 1 J (B) 10^3 J (C) 10^6 J
- (2) 分子质量为 m , 温度为 T 的热平衡理想气体, 记分子速度的 x 分量的绝对值为 $u = |v_x|$ 。则 u 的分布函数为 ()
(A) $\sqrt{\frac{m}{2\pi kT}} e^{-\frac{mu^2}{2kT}}$ (B) $\sqrt{\frac{2m}{\pi kT}} e^{-\frac{mu^2}{2kT}}$ (C) $\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} e^{-\frac{mu^2}{2kT}}$
- (3) 理想气体的压强的微观机制是: ()
(A) 由分子运动造成的动理压强 (B) 分子间吸引力造成的内压强 (C) 既有动理压强, 也有内压强
- (4) 实际气体经过节流过程, 温度 ()
(A) 一定会降低 (B) 一定会升高 (C) 因已知条件不足, 无法确定怎么变化
- (5) 把标准状态下的1 mol氮气和1 mol氧气保持压强和温度不变地混合, 熵变化多少? ()
(A) $R \ln 2$ (B) $2R \ln 2$ (C) 0

(三) 1 mol的温度为300 K的理想气体在准静态等体过程中吸收了249.4 J的热量, 温度变为320 K, 然后经过准静态绝热膨胀温度又降回到300 K。设该气体的定体摩尔热容为常量。求过程中
(1) 气体对外做的功; (10分) (2) 末态体积和初始体积之比。(10分)

(四) 某干燥地区的地面大气的压强为 1 atm ，温度为 300 K 。在该地区的一处山顶，水的沸点为 90°C 。已知水的汽化热为 $4.1 \times 10^4\text{ J/mol}$ 。试估算山顶处的：(1) 大气压强；(10分) (2) 大气温度。(5分)

(五) 某可逆理想气体热机的循环过程如下：

- 从温度为 500 K 开始，准静态等压膨胀至温度为 600 K
- 准静态绝热膨胀，温度降到 200 K 。
- 以 200 K 的温度准静态等温压缩。
- 准静态绝热压缩回到初始状态。

选择你喜欢的变量为坐标画出循环的大致示意图(5分)。假设该理想气体的定体摩尔热容为常量，求该热机的效率（10分）。