

合肥物质院

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

热力学与统计物理

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效；可使用计算器。

(一) (每小题 15 分, 共 30 分) 一个绝热的圆柱形容器被一个可导热的活塞分为两部分, 两边各装有 1 摩尔单原子分子理想气体, 活塞可以无摩擦地自由滑动。开始两边压强相等, 温度分别为 T_0 和 $3T_0$; 最后, 系统达到了平衡态。

【1】 如果系统不对外做功, 求系统的总熵变;

【2】 如果热传导很缓慢, 过程可视为是可逆的, 则系统可以对外做多少功?

(二) (30 分) 设海平面上的大气处于标准状况, 试用等温大气模型, 求在海拔 300 米处的大气的压强和水的沸点。给出计算的步骤和所做的近似。

已知: 气体常数 $R = 8.3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 重力加速度 $g = 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$,

大气和水的摩尔分子量分别为 $\mu_1 = 29 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和

$\mu_2 = 18 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 水的摩尔汽化热 $L = 9.72 \times 10^3 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。