

考试时间：7月4日周四上午 8:30-10:30。请提前 10 分钟到场。

考试形式：半开卷，可以带一张 A4 纸大小的复习资料，有较多计算，需带计算器。带一卡通。

热学 2024 春考点：(*考试内容)

第一章 温度+状态方程

1、热现象的微观理论：a、研究对象特征（大量分子，分子数 N ，分子数密度 n ，阿伏伽德罗常数 N_A ，单个分子的质量 m ，气体密度 ρ ，分子间的平均距离；无规则热运动，碰撞*；分子间相互作用，有效直径 d ）；b、热现象的微观图像（气体的压强 p^* ，气体的摩尔质量 μ ，分子热运动的平均速率、碰壁数、碰撞频率 Z^* 、平均自由程 λ^* ）

2、温度计：利用测温物质的属性（经验温标、理想气体温标）和固定点来测量温度；热力学温标、道尔顿温标等

3*、理想气体状态方程： $pV = \nu RT$ ，和其他条件联合使用，标准状态等；

4*、热力学常用参数与物理量： N_A 、 R 、分子量、分子数密度；

5、混合气体的状态方程、体积百分比、质量百分比、平均摩尔质量、平均密度、分压；

6、实际气体的状态方程*和基本思想；

7、固体和液体的状态方程；等压体膨胀系数 α 、等温压缩系数 β ；利用两系数推导状态方程

第二章 热一

1、熟悉等压*、等容*、等温*、绝热*、多方过程、自由膨胀、绝热节流膨胀过程；

2*、热力学第一定律：会计算系统在两个不同平衡态下的 $\Delta U, \Delta Q, \Delta W$ ，熟悉 C_v, C_p 、热容比 $\gamma, C_{p,m} = C_{v,m} + R$ ；

3、态函数的微分；推导态函数随某两个变量的变化率*；推导状态方程；（链式法则、 $\left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_z \left(\frac{\partial x}{\partial z}\right)_y \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x = -1$ ）

4、热机、热机效率*；制冷机、制冷系数

第三章 热二

1、热力学第二定律：可逆不可逆*

2、卡诺定理：一般 p - V 系统内能 U 和体积 V 的关系*（会用结论）； C_p - C_v 关系式；热力学温标；

3、克劳修斯等式，引入熵态函数，温熵图；克劳修斯不等式，引入熵增加原理；

5、熵的统计解释

6、熟悉系统在两个状态下的熵变 ΔS^* ：热传导、功变热、自由膨胀、扩散、等温等压等容绝热。

第四章 M-B 分布律

- 1、压强、温度的统计解释*；
- 2、速度速率分布率：速度分布、速率分布*、归一化*和最概然速率*、平均速率*、方均根速率*、分子数*、平均值、某个区间内的平均值*；
- 3、分布律的应用：碰壁数、小孔泄流
- 4、能量均分原理：单原子*、双原子*、多原子的 C_V 、 C_p

第五章 输运

- 1、热传导*、能量输运、傅立叶定律、热传导系数 $\kappa = \frac{1}{3} n \bar{v} \bar{\lambda} c_e$ 、微观解释、与宏观的差异
- 2、粘滞性、动量输运、牛顿粘滞定律、粘滞系数 $\eta = \frac{1}{3} n m \bar{v} \bar{\lambda}$ 、微观解释、与宏观的差异
- 3、气体扩散*、物质输运、扩散定律、扩散系数 $D = \frac{1}{3} \bar{v} \bar{\lambda}$ 微观解释、与宏观的差异稀薄气体中的输运
- 4、 $\eta = n m D$, $D \rho / \eta = 1$, $\frac{\kappa}{\eta} = \frac{c_e}{m} = c_V$, $\frac{\kappa}{\eta c_V} = 1$

第六章 固液性质和相变

- 1、固体液体的性质及解释，热振动、表面张力、弯曲液面的压强*、润湿、毛细以及相应计算；；
- 2、相：复相平衡以及条件，化学势*；相图的理解，克拉伯龙方程；固液气相变的微观解释；临界点；相变分类以及特征*；超导超流及应用