

作业11

预习作业（不用交）

- (1) 为什么描述单元开放系的自变量不能全部是强度量？
- (2) 由孤立系平衡态熵最大得到的复相平衡条件是什么？
- (3) 类比“热量从高温处流向低温处”，理解“物质从化学势高的地方转移到化学势低的地方”。

基本作业（都要求交）

A3.1

证明下列平衡判据（假设 $S>0$ ）：

- (a) 在 S, V 不变的情形下，稳定平衡态的 U 最小。
- (b) 在 S, p 不变的情形下，稳定平衡态的 H 最小。
- (c) 在 H, p 不变的情形下，稳定平衡态的 S 最小。
- (d) 在 F, V 不变的情形下，稳定平衡态的 T 最小。
- (e) 在 G, p 不变的情形下，稳定平衡态的 T 最小。
- (f) 在 U, S 不变的情形下，稳定平衡态的 V 最小。
- (g) 在 F, T 不变的情形下，稳定平衡态的 V 最小。

A3.2*

试由式 (3.1.12) 导出式 (3.1.13)

补充：

式 (3.1.12)：

$$\delta^2 S = \left(\frac{\partial^2 S}{\partial U^2} \right) (\delta U)^2 + 2 \frac{\partial^2 S}{\partial U \partial V} \delta U \delta V + \left(\frac{\partial^2 S}{\partial V^2} \right) (\delta V)^2 < 0$$

式 (3.1.13)：

$$\delta^2 S = -\frac{C_V}{T^2} (\delta T)^2 + \frac{1}{T} \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T (\delta V)^2 < 0$$

A3.4

试由：

$$C_V > 0, \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T < 0$$

证明：

$$C_p > 0, \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_S < 0$$

附加题（选做）

求理想气体的化学势。