

习题 1

进行下述过程时，系统的 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 和 ΔG 何者为零？

- 1.1 非理想气体的卡诺循环；
- 1.2 隔离系统中的任意过程；
- 1.3 在100°C，1大气压下1mol水蒸发成水蒸汽；
- 1.4 绝热可逆过程。

习题 2

1mol 理想气体等容升温到状态 3，求 $Q, W, \Delta U, \Delta H$ 。

若将理想气体先等压膨胀到状态 2，然后再等温（可逆）压缩到状态 3，求 $Q, W, \Delta U, \Delta H$ ，并与直接从 1 到 3 的途径相比较。

习题 3

1 kg 空气从初态温度 $t_1=17^\circ\text{C}$ 开始绝热压缩到容积变为原来容积的 $1/5$ ，然后经过定温过程到原来的容积，求空气在这两个过程中与外界共有多少功交换？

习题 4

将 35kg 温度为 427°C 的铸钢放入 135kg 温度为 21°C 的油中冷却。已知铸钢的定压比热容为 $C_p=0.5 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，油的比热容为 $C_p=2.5 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，如果无热损失，试计算：

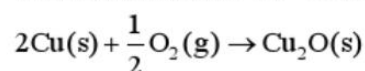
- 4.1 铸钢和油的熵变化分别是多少？
- 4.2 两者一起考虑，其熵变化又是多少？

习题 5

Trouton's 定律为表示为: $\Delta H_{\text{vap}} = 90T_b$ 单位 J/mol，其中 T_b 为沸点(K)，汞的沸点为 630 K。计算在 298K 液态汞的分压。用 Troutons 定律估算汞的汽化热。

习题 6

在制备纯氮的过程中的一步就是，在约 500°C 将气体通过 Cu 以去除少量的残余氧，发生如下反应：



- 6.1 假设在此过程中达到平衡，计算纯氮中的氧含量。
- 6.2 如果改变温度为 800°C 或 300°C ，结果又如何？那么选择 500°C 的理由是什么？
- 6.3 增加气体压力的效果又是如何？



习题 7

向大量的1600°C Fe-Cr液体溶液中加入1摩尔1600°C的固体Cr，假设Fe和Cr构成拉乌尔溶液，计算该过程溶液的焓变和熵变。设Cr的液态和固态热容的差别可忽略不计，Cr在其1900°C平衡熔点的熔化焓变为21000 J/mol。

习题 8

碳酸盐与水可组成下列几种化合物： $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$;

8.1 试说明标准压力下，与碳酸钠水溶液和冰共存的含水盐最多可有几种？

8.2 试说明在30°C时，可与水蒸汽平衡共存的含水盐最多可有几种？

习题 9

试求下述系统的自由度，如不为零，则指出变量是什么？

9.1 水与水蒸汽成平衡；

9.2 标准压力下，I₂在水中和在CCl₄中分配已达平衡，无I₂(s)存在；

9.3 标准压力下，NaOH水溶液与H₃PO₄水溶液混合后；

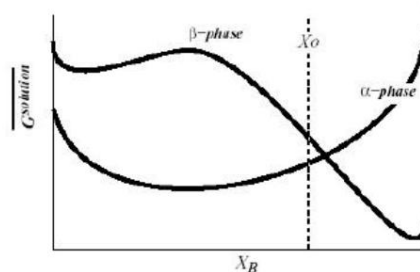
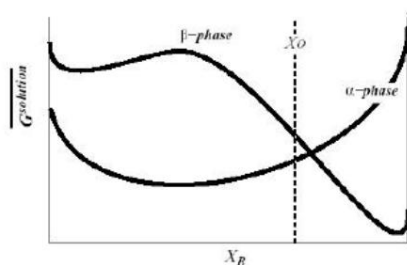
9.4 标准压力下，H₂SO₄水溶液与H₂SO₄·2H₂O(s)已达平衡。

习题 10

图为一定的温度和压力下，A-B 二元体系α和β相的摩尔 Gibbs 自由能与组元 B 摩尔分数的关系。（可以在图上标示说明你的答案）

10.1 平均成分为 X₀ 体系最稳定的状态是什么？

10.2 假设体系中的α相由于某种原因不能形成（即考虑α相不存在），在这种情况下，平均成分为 X₀ 体系的平衡状态又是什么？

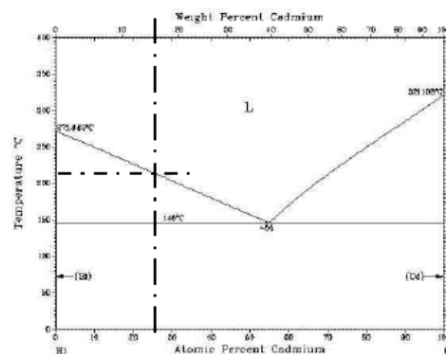


习题 11

导出液相中 Bi 的活度系数的估算公式。

$$a_{\text{Bi}} = \exp \left[\frac{\Delta H_m}{RT} \left(\frac{T}{T_m} - 1 \right) \right]$$

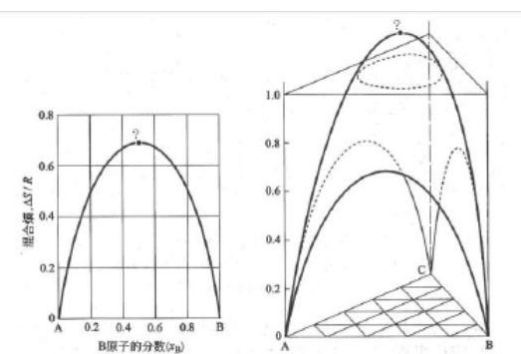
其中，熔化热为 ΔH_m
纯 Bi 的熔点为 T_m ，R 为气体常数。



习题 12

试给出 A-B 二元系和 A-B-C 三元系随机混合溶体的混合

熵的极值，并说明原因，图中的纵轴坐标为 $\Delta S/R$ 。



习题 13

1) 试证明在不改变组元 A(Fe)和 B(Ni)的

比例(x_A/x_B)的情况下,添加第 3 组元 C(Cr)

时,如图所示,溶体的成分处于浓度三

