

## Chap06 相平衡补充题&例题

1、试求下述体系的自由度系数，如  $f \neq 0$ ，则指出变量是什么？

- (1)  $P^\ominus$  下  $H_2O(l)$ 与  $H_2O(g)$ 成平衡
- (2)  $H_2O(l)$ 与  $H_2O(g)$ 成平衡
- (3)  $P^\ominus$  下,  $I_2$  在水中和在  $CCl_4$  中分配已达平衡, 无  $I_2(s)$  存在
- (4)  $NH_3(g), N_2(g), H_2(g)$ 已达平衡
- (5) 400K,  $NH_4HCO_3(s)$ 在真空箱中分解达平衡
- (6)  $P^\ominus$  下,  $NaOH$  水溶液和  $H_3PO_4$  水溶液混合后
- (7)  $P^\ominus$  下,  $H_2SO_4$  水溶液与  $H_2SO_4 \cdot 2H_2O(s)$ 已达平衡
- (8)  $NaCl$  水溶液与纯水达渗透平衡

2. 炊事用压力锅内最高允许压力为  $2.3p^\ominus$ ，问锅内水的最高温度是多少？已知水的

$$\Delta_{vap}H_m = 40.67 \text{ kJ/mol}$$

3. 固态氨的饱和蒸气压为  $\ln(p/P_a) = 27.92 - \frac{3754}{T}$

液态氨的饱和蒸气压为  $\ln(p/P_a) = 24.38 - \frac{3063}{T}$

试求：(1) 氨的三相点的温度和压力；

(2) 三相点时的升华熵，蒸发熵，熔化熵。

4. 水的蒸气压方程为:  $\lg(p/Pa) = A - 2121/T$ , 现将 10g 水引入到体积为 10L 的真空容器中, 问在 323K 达到平衡后, 还剩多少水?

5. 已知  $CO_2$  的临界温度为 31.1°C, 临界压力为 73atm, 三相点为 (-56.6 °C, 5.11atm) 画出  $CO_2$  的相图，并说明：

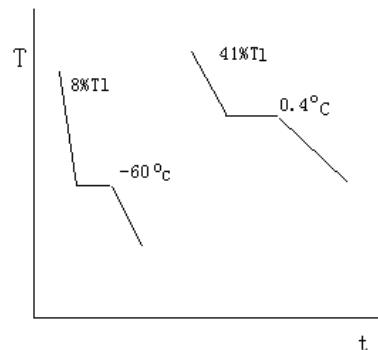
- (1) 在常温常压下迅速把贮有  $CO_2$  的钢瓶的阀门打开, 出来的  $CO_2$  处于什么状态?
- (2) 缓慢地把阀门打开, 出来的  $CO_2$  处于什么状态?
- (3) 估计在什么温度、压力范围内  $CO_2$  能以液态出现?

6. Au 和 Sb 分别在 1333K 和 903K 时熔化, 二者形成一种化合物  $AuSb_2$  在 1073K 有一不相合熔点, 600K 时该化合物与 Sb 形成低共熔混合物(原子量 Au197, Sb122)。

- (1) 试画出符合上述数据的简单相图, 并标出所有相区的组成;
- (2) 画出含 50%(wt)Au 之熔融物的步冷曲线。

7. 定压下, Tl、Hg 及其仅有的一个化合物 ( $Tl_2Hg_5$ ) 的熔点分别为  $303^{\circ}C$ 、 $-39^{\circ}C$ 、 $15^{\circ}C$ 。另外还已知组成为含 8% (质量分数) Tl 的溶液和含 41% Tl 的溶液的步冷曲线分别为右图, Tl、Hg 的固相互不相溶。

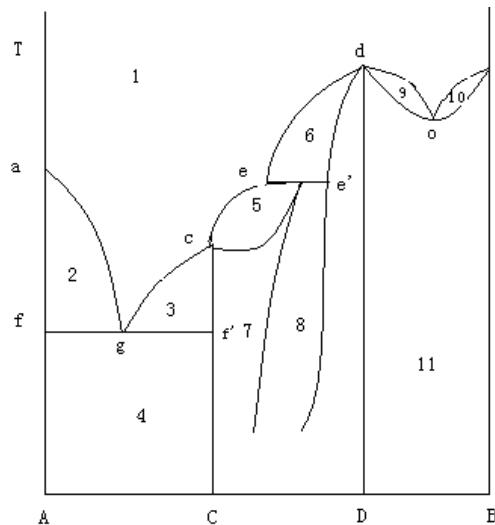
- (1) 画出上面体系的相图, 并指出各相区的相态和自由度数以及水平线段、交点的相数。(Tl、Hg 的相对原子质量分别为 204.4、200.6)
- (2) 为扩大低温测量范围, 应选什么组成的 Hg-Tl 混合物做温度计较合适?
- (3) 若体系总量为 500 g, 总组成为 10% Tl, 温度为  $20^{\circ}C$ , 使之降温至  $-70^{\circ}C$  时, 求达到平衡后各相的量。



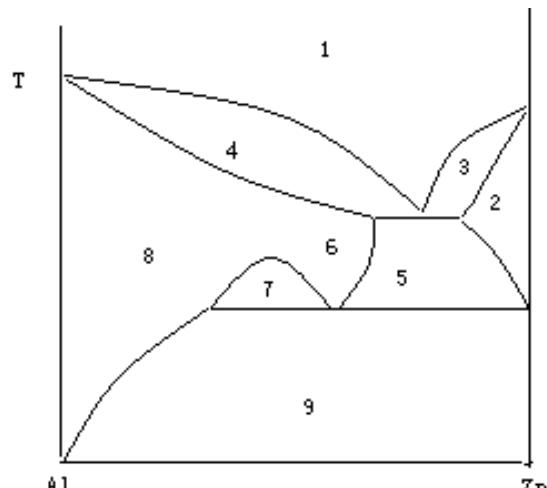
8. 请在下述二组分等压固液 T-x 图上:

- (1) 注明各区相态
- (2) 指出相图中哪些状态的自由度为零?

9. 请指出 Al-Zn 相图中 1-9 相区中的相态及自由度。



第 8 题图



第 9 题图

10. 1kg 纯水中, 溶解不挥发性溶质 B 2.22g, B 在水中不电离。已知  $M_B = 111.0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 水的  $K_b = 0.52 \text{ K} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{kg}$ ,  $\Delta_{\text{vap}}H_m^{\ominus}(\text{H}_2\text{O}) = 40.67 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  为常数, 该溶液具稀溶液的性质,  $\rho \approx 1 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。试求:

- (1) 此溶液的沸点升高值  $\Delta T_b$ 。
- (2) 此溶液在  $25^{\circ}C$  时的渗透压  $\Pi$ 。
- (3) 纯水和此溶液在  $25^{\circ}C$  时的饱和蒸气压。