

思考题:

1. (1) (2) (5) 不变, (3) (4) 增加

2. $f = C - P + 2 = 1 - 2 + 2$ 自由度为 1, 给定压强的条件自由度为 0

3. 都是 1

4. (1) 不分解的话, 体系中独立组分数为 2, 算出条件自由度为 1, 因此体系可以在一定温度范围内变化。

(2) 此时体系中独立组分数还是 2 (三种物质, 一个化学反应关系式), 存在 3 个相, 由相律得出条件自由度为 0, 因此只有一个温度能保持混合物不发生变化。

5. (1) 石墨

(2) 加压, 将物系点移动到金刚石区域。

6. (1) 三个三相点 (G 点是过冷曲线的焦点, 过冷状态不是平衡状态)。

B: g, s₁, s₂; E: s₁, s₂, l; C: s₁, g, l

(2) 不能, 单组分物质最多三相共存 (相律)

7. 恒沸点处存在物质的浓度限制条件, 因此 $C=2-1=1$, $f^*=1-2+1=0$

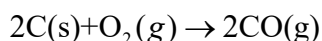
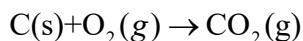
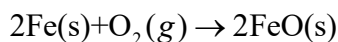
8. 最低恒沸点。P-x(y)图出现正偏差, T-x(y)图出现极小点, 即最低恒沸点。

习题:

1. (1) $C=2, f=2-2+2=2$

(2) $C=1, f^*=1-2+1=0$

(3) 存在三个独立的化学反应, 其他化学反应方程式可以由这三个组合而得:



所以 $C=3$, 存在 4 个相 (Fe, FeO, C 三个固相和一个气相)

$$f=3-4+2=1$$

(4) 三种物质存在, 有一个化学反应, 一个浓度限制条件, 所以 $C=1, f=1-1+2=2$

(5) 部分分解则存在三种物质 ($\text{HgO}, \text{Hg}, \text{O}_2$), 存在一个化学反应, 一个浓度限值条件 ($2n_{\text{Hg}}=n_{\text{O}_2}$), 所以 $C=1$, 存在三相 ($\text{HgO}, \text{Hg}, \text{O}_2$), 所以自由度为 0.

2. (1) $C=3, f=3-P+1$, 当 $f=0$ 时, 相数为 4

(2) 多一个浓度限值条件, $C=2, f=2-P+1$, 当 $f=0$ 时, 相数为 3

(3) 定温定压, $C=2$ 时, $f=2-P+0$, 当 $f=0$ 时, 相数为 2

3. 由 $\ln \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta_{\text{vap}}H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ 计算出 30°C 时的饱和蒸气压, 再由 $m = M_r \times \frac{pV}{RT}$ 算出质量

4. (1) $\frac{dp}{dT} = \frac{\Delta H_m}{T\Delta V_m} = \frac{369.5}{307.65 \times \frac{1}{82} \times 8.314 \times 307.65} = 3.52 \text{ Pa/K}$

(2) (3) 直接利用 $\ln \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta_{\text{vap}}H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ 计算即可

5. 直接利用 $\ln \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta_{\text{vap}}H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ 计算即可, 注意汽化热的单位

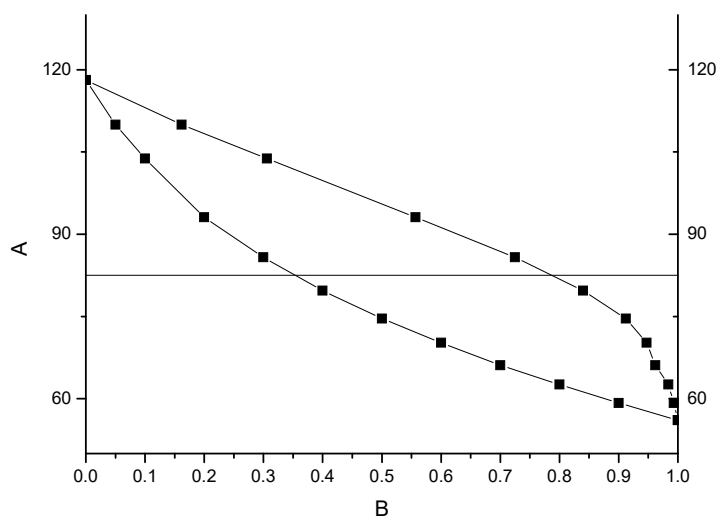
6. 先利用 $\ln \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta_{\text{vap}}H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ 计算出固态苯和液态苯的 $\Delta_{\text{vap}}H$, 然后设三相点时蒸

气压和温度为未知数, 联立固态和液态的情况列出方程组计算。

7. (1) 由 $\frac{0.25p_a^*}{0.75p_b^*} = \frac{y_A}{y_B} = 1$ 得出 $p_a^*: p_b^* = 3:1$

(2) 由 $\ln \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta_{\text{vap}}H}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$ 得出 $\ln \left(\frac{p_2^A / p_1^A}{p_2^B / p_1^B} \right) = -\frac{\Delta H_A - \Delta H_B}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$, 代入计算

8. 根据数据画出相图即可, (3) 利用所画的相图估算气液相平衡数据计算



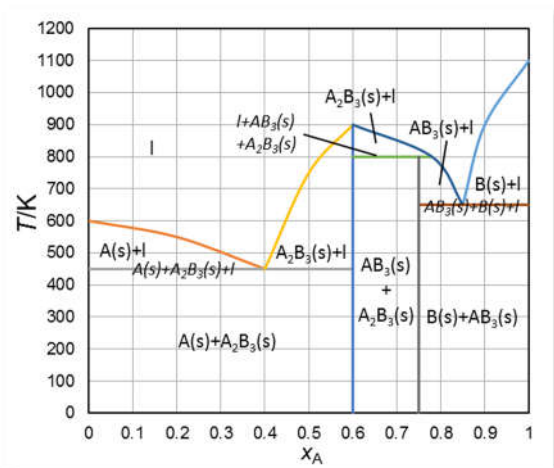
9. 10. 11 略

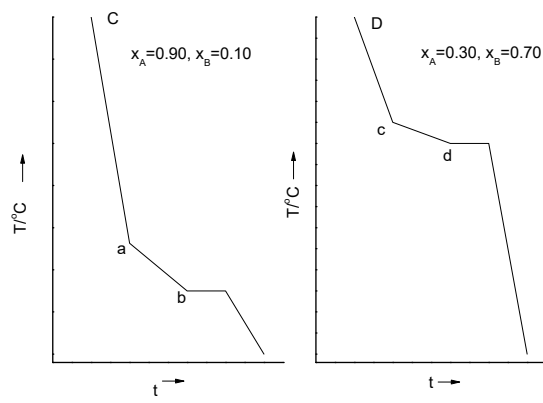
$$12. (1) \begin{cases} \frac{c_o}{c_w} = 36 \\ c_o \times 1 + c_w \times 5 = 5 \times 5 \end{cases} \text{ 解出 } \begin{cases} c_w = 0.610 g / dm^3 \\ c_o = 21.59 g / dm^3 \end{cases}$$

(2) 利用上式导出 $c_{w,n} = \left(\frac{5}{41}\right)^n c_{w,0}$ ，发现 $n=4$ 时已经可以满足排放标准

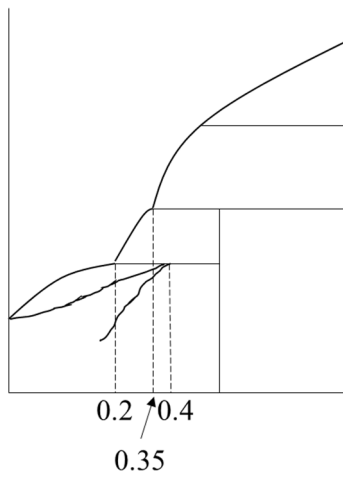
13-16. 略

17.





18.



19.

