

XIV 相律と状態図

【相律 (phase rule)】

[自由度]

$$\underline{f = c + 2 - p} \quad (14 \cdot 1)$$

- (1) 各成分間に化学量論の関係があれば、更にその値から、この関係式の数だけ引く。
- (2) 各成分間に化学平衡式があれば、更にその値から、この平衡式の数だけ引く。

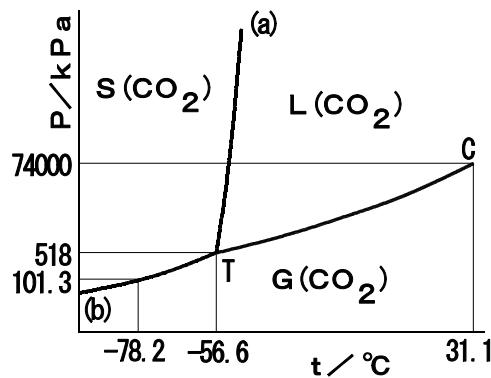
[問 14・1] 自由度を求めよ。

- (a) 室温で、窒素と水素、アンモニアを混合した系。
- (b) 高温状態の、適当な触媒の存在下での窒素と水素、アンモニアの混合物からなる系。
- (c) 高温で適当な触媒の存在下において、アンモニアのみを入れて平衡状態にした系。
- (d) 高温で適当な触媒の存在下において、窒素と水素をモル比で 1 : 3 の割合で入れた系。
- (e) 高温で適当な触媒の存在下において、窒素と水素、アルゴンがモル比で 1 : 3 : 5 の系。
- (f) 真空の容器に固体の塩化アンモニウムを入れた後、高温にした系。
- (g) 二酸化炭素を入れた容器に固体の炭酸カルシウムを入れた後、平衡状態にした系。
- (h) 酢酸、酢酸イオン、水素イオン、水酸イオン、水からなる酢酸水溶液の系。

【状態図】

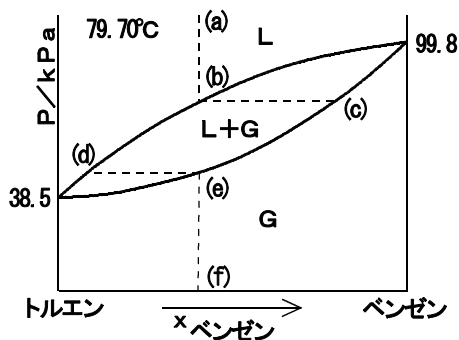
[一成分系]

蒸発曲線, 昇華曲線, 融解曲線, 三重点, 臨界点



[二成分系：気液平衡]

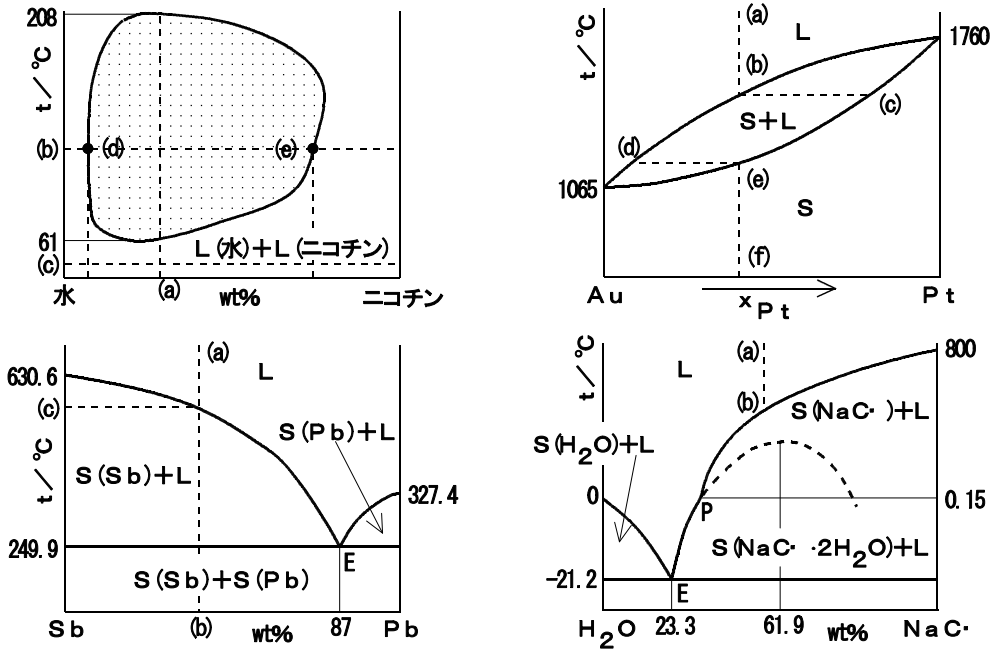
沸点曲線, 露点曲線



[二成分系：液液平衡]
共溶

[二成分系：液固平衡]

- (1) 溶け合う場合：固溶体
- (2) 溶け合わない場合：共晶（共融混合物），氷晶，包晶



[問 1 4・2] 酢酸の状態図を描け。

- ① 低圧 α 形はそれ自身の蒸気圧 9.1 mmHg のもと 16.6 $^\circ\text{C}$ で融解する。
- ② 低圧 α 形より密度の高い高圧 β 形が存在し， α ， β 形ともに液体より密度が大きい。
- ③ 液体の沸点は 118 $^\circ\text{C}$ である。
- ④ α ， β 固体および液体の 3 相が 55 $^\circ\text{C}$ ，2000 atm で平衡となる。

[問 1 4・3] 1 atm において，フェノールは 40 $^\circ\text{C}$ で融解し， α -ナフチルアミンは 50 $^\circ\text{C}$ で融解する。この二つの物質でできた二成分系は一定組成であるフェノール 50 % で互いに溶け合い，その融点は 28 $^\circ\text{C}$ である。また，フェノール 75 %，17 $^\circ\text{C}$ と，フェノール 36 %，23 $^\circ\text{C}$ に共融点がある。

横軸に組成，縦軸に温度をとって，状態図を描け。

