

1/8 システムの自由エネルギー

物質の状態変化や反応、次の方向に起こる。

① 単結晶 - \rightarrow min になる

系を構成粒子のランダムな相互作用で T, P が一定に落ちる。

解の近傍には解間和 $F = E - TS$ が最小になることがあり、この位置では

粒子の運動を失うようにして、全エネルギーが可能な限り最小になる。

つまり、物体が低温での規則正しい構造の固体になるようにしてある。

単結晶 - \rightarrow minimize の方向 = 秩序化・安定化 になる。

② エントピー - \rightarrow 最大化する

多数の粒子から成り、多数の運動自由度がある系では、吸収したエネルギー

多数の自由度に分配して、平均的な運動エネルギーになる。無秩序な分子化傾向

がある。多数粒子系が外部エネルギーを受けると、粒子間の相互作用により、他にエネルギーを分配して、エネルギー、粒子の運動は一般にランダムな状態に移行する。この極限が平衡状態である。

エントピー - maximize の方向 = 無秩序化・自由化の傾向 になる。

①, ② を同時に、最大限に満足することはない。しかし両者が常に存在する

自然の傾向がある \rightarrow バランスの取れた妥協点の状態にありて存在する

$$F = E - TS$$

これを「自由エネルギー」- \rightarrow def. である。

系は自由エネルギー - \rightarrow maximize minimized した状態を選択する。

①, ② の両者の場合、この「自由エネルギー」- \rightarrow 最小になるような状態がある。

この式より、

• T が低いとき、エントピー - 増大効果は小さく、エネルギーを minimize する秩序の相が選ばれる。

• T が高いとき、エネルギー minimize の効果は小さく、エントピー - 増大の効果は優先し、無秩序の相が選ばれる。