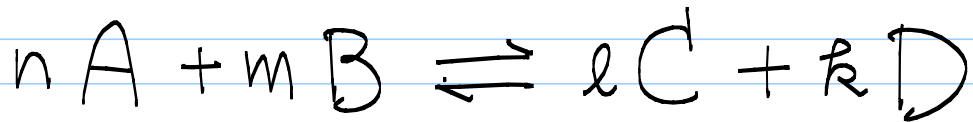


化学熱力学

目標 1. 質量作用の法則



$$\frac{[C]^l [D]^r}{[A]^n [B]^m} = K \quad (\text{平衡定数})$$

温度に依存

化学ポテンシャル, 自由エネルギー

2. モル沸点上昇

希薄溶液の沸点

> 純粋溶媒の沸点  $T_b$

$$\Delta T_b = \frac{RT_b^2}{\Delta H_{\text{vap}}} \chi_s$$

溶媒のモル蒸発熱  $\Delta H_{\text{vap}}$       溶質のモル分率  $\chi_s$

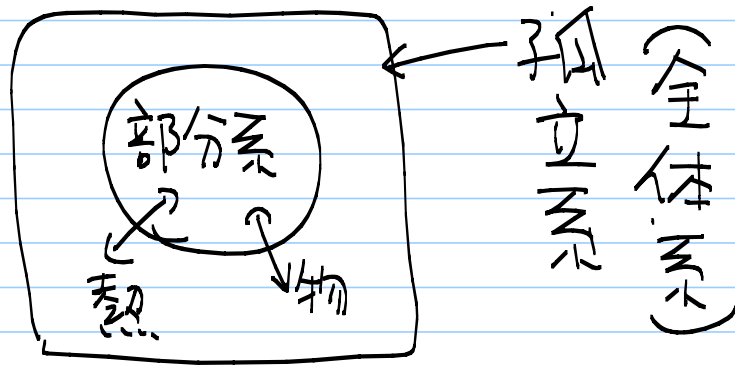
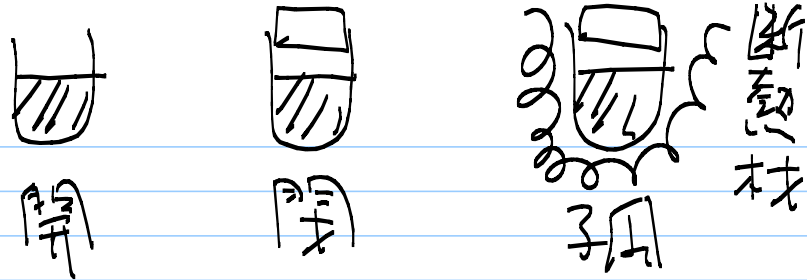
閉鎖系 (closed system)

開放系 (open system)

孤立系 (isolated ~)

エネルギー (熱), 物質の交換

閉	○	×	外部との
開	○	○	
孤	×	×	



示量変数  $V, N, U$  ...  
示強変数  $T, P, \mu$  ...

内部エネルギー



コピー

第1法則

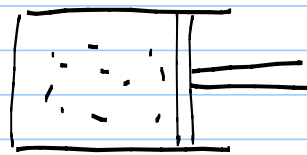
着目する部分系について、

$$\Delta U = \Delta Q + \Delta W$$

熱                      仕事

熱, 仕事はエネルギーの1形態  
「孤立系の全エネルギーは保存」

$\Delta W$  の例  $-P\Delta V$



$\mu \Delta N$  ← 物質変化

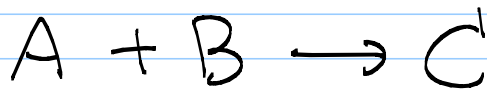
( 張力  $J$ , 長さ  $L \rightarrow J\Delta L$   
 電位  $\phi$ , 電荷  $q \rightarrow \phi\Delta q$   
 電場  $E$ , 分極  $P \rightarrow E \cdot \Delta P$  )

一般に  $\Delta W = \sum_i Y_i \Delta X_i$

一般化した力 変位

Y	P	$\mu$	J	$\phi$	E
X	V	N	L	$q$	P

複数の物質  $\rightarrow \sum_j \mu_j \Delta N_j$



$$\mu_A \underset{\hat{0}}{dN_A} + \mu_B \underset{\hat{0}}{dN_B} + \mu_C \underset{\check{0}}{dN_C}$$

$\Delta W \leftarrow$  熱以外