

目 次

はじめに	
この本の使い方(チャート図)	
第 I 部 熱・統計力学入門	
1 単純化された熱・統計力学	1
1.1 単原子分子の理想気体モデル	
1.2 エネルギーと圧力	
1.3 熱平衡と温度：状態方程式	
1.4 熱と仕事	
1.5 2変数関数の変化量	
1.6 熱力学的諸量の計算	
章末問題	
2 理想気体の熱力学的諸過程	15
2.1 可逆過程と不可逆過程	
2.2 膨張過程での仕事と熱	
2.3 熱機関	
2.4 熱の計算(エントロピー)	
2.5 単原子分子の理想気体のエントロピー	
2.6 不可逆性とエントロピーの変化	
2.7 熱機関の最大効率	
章末問題	
第 II 部 統計力学の原理	
3 確率論入門	31
3.1 粒子分布と確率	
3.2 確率の分布	
3.3 粒子数が無限の確率分布	
3.4 平均値とゆらぎ	
章末問題	
4 統計力学の基本原則	41
4.1 平衡状態と状態数	

4.2	等重率の原理	
4.3	等重率への移行	
4.4	エネルギーと状態数(具体例)	
4.5	理想気体中の粒子の状態	
4.6	理想気体の状態数の計算	
4.7	粒子数が多いときの状態数	
4.8	状態数と熱平衡	
4.9	統計力学での温度とエントロピーの定義	
4.10	エントロピー非減少の法則(熱力学第2法則)	
	章末問題	
5	平衡状態を決める条件	63
5.1	自由エネルギー	
5.2	重力と理想気体	
5.3	圧力が一定の場合の平衡条件	
5.4	化学ポテンシャル	
5.5	熱力学的な諸関係	
	章末問題	
6	ボルツマン分布と分配関数	75
6.1	ボルツマン分布と分配関数	
6.2	分配関数の計算	
6.3	理想気体中の分子の速度分布	
6.4	仕事・熱・圧力に対する統計学的見方	
	章末問題	
第Ⅳ部 統計力学の応用		
7	混合の統計力学	85
7.1	気体を混合したときのエントロピーの変化	
7.2	液体の混合と分離	
7.3	ゴムの弾性(方向のエントロピー)	
7.4	ゴムの弾性(熱力学的な性質)	
7.5	磁性	
	章末問題	
8	多原子分子の理想気体	97
8.1	分子の内部運動	

8.2	振動の分配関数	
8.3	高温極限・古典力学的計算	
8.4	低温極限・運動の凍結	
8.5	分子の回転	
	章末問題	
9	化学反応と溶液の性質	109
9.1	化学反応(一般論)	
9.2	化学反応(理想気体)	
9.3	化学平衡の具体例	
9.4	希薄溶液の化学ポテンシャル	
9.5	浸透圧・沸点上昇・凝固点降下	
9.6	溶液中の反応・電解質	
	章末問題	
10	相転移	123
10.1	固体・気体の相転移のモデル	
10.2	ファン・デル・ワールス理論	
10.3	体積と圧力の関係	
10.4	液体・気体の相転移	
10.5	潜熱(クラウジウス・クラペイロンの公式)	
10.6	強磁性体の模型	
10.7	強磁性体の相転移	
	章末問題	
11	電磁波の統計力学と量子統計	139
11.1	電磁波と光子	
11.2	プランク分布	
11.3	デバイ理論(固体の振動)	
11.4	量子統計(ボーズ・アインシュタイン分布)	
11.5	フェルミ・ディラック分布	
	章末問題	
	さらに学習を進める人のために	
	章末問題解答	
	索引	