

目 次

テーマ11 統計熱力学 511

トピック51 ボルツマン分布	512
51・1 配置と重み	513
51・2 ボルツマン分布の導出	516
チェックリスト	519
重要な式の一覧	519
トピック52 分子分配関数	520
52・1 分配関数の意味	520
52・2 分配関数への寄与	522
チェックリスト	530
重要な式の一覧	530
トピック53 分子のエネルギー	531
53・1 基本となる式	531
53・2 並進の寄与	532
53・3 回転の寄与	533
53・4 振動の寄与	534
53・5 電子の寄与	535
チェックリスト	536
重要な式の一覧	537
トピック54 カノニカル・アンサンブル	538
54・1 アンサンブルの概念	538
54・2 系の平均エネルギー	541
54・3 独立な分子	541
54・4 エネルギーの体積依存性	542
チェックリスト	543
重要な式の一覧	543
テーマ11 演習と問題	544
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

数学の基礎7 確率論 550

テーマ12 熱力学第一法則 554

トピック55 第一法則	556
55・1 仕事, 熱, エネルギー	557
55・2 内部エネルギー	558
55・3 膨張による仕事	560
55・4 熱のやりとり	563

チェックリスト	566
重要な式の一覧	566
トピック56 エンタルピー	567
56・1 エンタルピーの定義	567
56・2 定圧熱容量	568
56・3 エンタルピーの圧力変化と温度変化	570
56・4 ジュール・トムソン効果	570
チェックリスト	574
重要な式の一覧	574
トピック57 熱化学	575
57・1 熱量測定	575
57・2 標準エンタルピー変化	578
57・3 標準生成エンタルピー	581
57・4 反応エンタルピーの温度依存性	582
チェックリスト	584
重要な式の一覧	584
トピック58 内部エネルギー	585
58・1 内部エネルギーの変化	585
58・2 熱容量の分子論的解釈	587
58・3 断熱過程	591
チェックリスト	594
重要な式の一覧	594
テーマ12 演習と問題	595
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

数学の基礎8 多変数関数の微積分 604

テーマ13 熱力学第二法則と第三法則 607

トピック59 第二法則	609
59・1 自発変化とは何か	609
59・2 自発変化の方向	610
59・3 エントロピー	611
チェックリスト	612
トピック60 統計エントロピー	613
60・1 統計エントロピーの定義	613
60・2 分配関数で表したエントロピー	615
チェックリスト	620
重要な式の一覧	621

トピック61 熱力学エントロピー	622
61・1 状態関数としてのエントロピー	622
61・2 熱力学温度	626
61・3 クラウジウスの不等式	626
61・4 外界のエントロピー変化	627
チェックリスト	628
重要な式の一覧	628
トピック62 いろいろな過程のエントロピー変化	629
62・1 完全気体の等温膨張	629
62・2 相転移	630
62・3 加熱によるエントロピー変化	631
チェックリスト	633
重要な式の一覧	633
トピック63 第三法則	634
63・1 熱量測定によるエントロピー	634
63・2 ネルンストの熱定理と第三法則	635
63・3 第三法則エントロピー	637
63・4 標準反応エントロピー	638
チェックリスト	638
重要な式の一覧	639
トピック64 自発過程	640
64・1 自発性の判定基準	640
64・2 ヘルムホルツエネルギーとギブズエネルギー	641
64・3 最大仕事	643
チェックリスト	646
重要な式の一覧	647
トピック65 標準ギブズエネルギー	648
65・1 生成ギブズエネルギー	648
65・2 溶液中のイオン	650
チェックリスト	653
重要な式の一覧	653
トピック66 第一法則と第二法則の一本化	654
66・1 基本式	654
66・2 内部エネルギーの性質	655
66・3 ギブズエネルギーの性質	656
66・4 ヘルムホルツエネルギーの性質	660
チェックリスト	661
重要な式の一覧	662
テーマ13 演習と問題	663
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

テーマ14 相平衡と溶液 672

トピック67 相図: 1成分系	674
67・1 相律	675
67・2 エーレンフェストによる相転移の分類	676
67・3 1成分系	677
チェックリスト	680

重要な式の一覧	680
トピック68 相図: 2成分系	681
68・1 液体-蒸気系	681
68・2 液体-液体系	684
68・3 液体-固体系	685
チェックリスト	686
重要な式の一覧	686
トピック69 相平衡と相転移	687
69・1 部分モル量	687
69・2 化学ポテンシャル	690
69・3 1成分系相図の構成	692
チェックリスト	694
重要な式の一覧	695
トピック70 理想混合物	696
70・1 完全気体の混合	696
70・2 液体の混合	699
チェックリスト	703
重要な式の一覧	703
トピック71 束一的性質	704
71・1 束一的性質の起源	704
71・2 浸透	705
チェックリスト	709
重要な式の一覧	710
トピック72 実在溶液	711
72・1 活量	711
72・2 モデル系: 正則溶液	714
72・3 モデル系: イオン性溶液	716
チェックリスト	719
重要な式の一覧	720
テーマ14 演習と問題	721
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

テーマ15 化学平衡 730

トピック73 化学反応と平衡	732
73・1 反応ギブズエネルギー	732
73・2 平衡の熱力学的な表し方	733
73・3 発エルゴン反応と吸エルゴン反応	737
チェックリスト	739
重要な式の一覧	739
トピック74 平衡の統計的な表し方	740
74・1 K と分配関数の関係	740
74・2 平衡定数へのいろいろな寄与	742
チェックリスト	744
重要な式の一覧	744
トピック75 外部条件に対する平衡の応答	745
75・1 圧力に対する平衡の応答	745
75・2 温度に対する平衡の応答	746

チェックリスト	749
重要な式の一覧	749
トピック 76 化学電池	750
76・1 半反応と電極	751
76・2 電池の種類	752
76・3 電池電位	753
チェックリスト	756
重要な式の一覧	756
トピック 77 標準電極電位	757
77・1 標準電極電位の表し方	757
77・2 標準電位の応用	760
チェックリスト	762
重要な式の一覧	762
テーマ 15 演習と問題	763
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

テーマ 16 分子の運動 772

トピック 78 気体分子運動論	774
78・1 気体の運動論モデル	774
78・2 壁や表面との衝突	781
チェックリスト	783
重要な式の一覧	783
トピック 79 気体の輸送物性	784
79・1 現象論的な式	784
79・2 輸送パラメーター	786
チェックリスト	789
重要な式の一覧	790
トピック 80 液体の分子運動	791
80・1 純粋な液体	791
80・2 電解質溶液	792
チェックリスト	797
重要な式の一覧	798
トピック 81 拡散	799
81・1 熱力学的な見方	799
81・2 拡散方程式	801
81・3 統計的な見方	804
チェックリスト	806
重要な式の一覧	806
テーマ 16 演習と問題	807
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

テーマ 17 化学反応速度論 813

トピック 82 反応速度	815
82・1 反応進行度の監視	815
82・2 反応速度	817
チェックリスト	821

重要な式の一覧	821
トピック 83 積分形速度式	822
83・1 1 次反応	822
83・2 2 次反応	824
チェックリスト	827
重要な式の一覧	827
トピック 84 平衡に近い反応	828
84・1 平衡に近い 1 次反応	828
84・2 緩 和 法	829
チェックリスト	831
重要な式の一覧	831
トピック 85 アレニウスの式	832
85・1 反応速度の温度依存性	832
85・2 アレニウスパラメーターの解釈	834
チェックリスト	836
重要な式の一覧	836
トピック 86 反応機構	837
86・1 素 反 応	837
86・2 逐次素反応	838
86・3 定常状態の近似	839
86・4 律速段階	841
86・5 前駆平衡	842
86・6 反応の速度論的支配と熱力学的支配	843
チェックリスト	843
重要な式の一覧	844
テーマ 17 演習と問題	845
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題	

テーマ 18 反応の分子動力学 851

トピック 87 衝突理論	852
87・1 気体における衝突頻度	853
87・2 エネルギーについての要請	854
87・3 立体的関係についての要請	856
チェックリスト	857
重要な式の一覧	857
トピック 88 拡散律速反応	858
88・1 溶液中の反応	858
88・2 物質収支の方程式	861
チェックリスト	862
重要な式の一覧	862
トピック 89 遷移状態理論	863
89・1 アイリングの式	863
89・2 熱力学的な見方	867
チェックリスト	870
重要な式の一覧	870
トピック 90 分子衝突の動力学	871
90・1 分子ビーム	871

テーマ 19 演習と問題 917
記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題

テーマ 20 固体表面の諸過程 923

トピック 95 固体表面	924
95・1 表面の成長	924
95・2 物理吸着と化学吸着	925
95・3 実験法	927
チェックリスト	933
重要な式の一覧	933
トピック 96 吸着と脱着	934
96・1 吸着等温式	934
96・2 吸着速度と脱着速度	940
チェックリスト	942
重要な式の一覧	943
トピック 97 不均一系触媒作用	944
97・1 不均一系触媒作用の機構	944
97・2 表面の触媒活性	946
チェックリスト	947
重要な式の一覧	947
テーマ 20 演習と問題	948

記述問題 / 演習 / 問題 / 総合問題

資 料	953
1 積分公式	954
2 量子数と演算子	955
3 単 位	957
4 データ表	959
5 指標表	978

索引 983

テーマ末問題の解答 (東京化学同人ホームページ)
 演習 (a) の解答
 問題 (奇数番号) の解答