

も く じ

まえがき

1	分子間に働く力	1
1.1	原子間あるいは分子間にはどんな力が働いているか	2
1.2	液体や溶液ではどんな相互作用が重要な役割を果たしているか	2
1.3	分子間の反発エネルギーはどのように表されるか	4
1.4	水素結合はどんな相互作用によるものか	6
1.5	電荷移動相互作用の程度はどう評価するか	8
2	氷と水	11
2.1	氷と水と水蒸気はどのような条件で相変化するか	12
2.2	氷はなぜ水よりも密度が小さいか	13
2.3	氷にはどんな種類があるか	14
2.4	水分子はどんな構造をとっているか	15
2.5	水分子にはどんな構造モデルが用いられてきたか	18
2.6	水分子間の水素結合のエネルギーはどの程度か	21
2.7	液体の水ではどの程度水素結合が切断されているか	22
2.8	2状態モデルとは何か	23
2.9	連続体モデルとは何か	25
2.10	実存の水の構造は混合モデルと連続体モデルのどちらに近い か	28
2.11	水の諸物性はその構造とどんな関連をもっているか	30

2.12	食塩水を凍らせてもどうして食塩氷ができないか	33
3	非水溶媒	35
3.1	非水溶媒にはどんな種類があるか	36
3.2	どんな溶媒が水とよく混じるか	38
3.3	混合液体の組成はどの程度均一か	40
3.4	どんな溶媒が電解質をよく溶かすか	42
3.5	イオンと溶媒分子との相互作用の強さを見積もるうえで どのような尺度を用いたらよいか	44
3.6	どのような溶媒が電解質を溶かしやすいか	52
3.7	溶媒の物性を変えるにはどのようにすればよいか	54
4	イオンと溶媒との相互作用 I —熱力学的考察—	59
4.1	電解質はなぜ水に溶けるか	60
4.2	格子エネルギーとはなにか	61
4.3	イオンの水和エネルギーと格子エネルギーとはどのような 関係にあるか	62
4.4	溶解のギブズエネルギーやエンタルピーは直接測定 できるか	66
4.5	電解質の溶解のギブズエネルギーや溶解のエンタルピーは どのような値をとるか	68
4.6	溶解する際にエネルギーを吸収(吸熱的)するのになぜ 溶けやすいか	69
4.7	なぜ NaCl のほうが AgCl より水に溶けやすいか	71
4.8	銀(I)イオンのハロゲン化物では $\text{AgF} > \text{AgCl} > \text{AgBr} > \text{AgI}$ の順に水に対する溶解度が減少するのはなぜか	73
4.9	AgCl をよく溶かす溶媒はあるか	75

4.10	一般に温度が高くなると溶解度が増加するのはなぜか	75
4.11	水溶液における $\Delta H_{\text{溶解}}^{\circ}$ や $\Delta S_{\text{溶解}}^{\circ}$ は化合物に対する固有の値か	81
4.12	塩の水溶液にアルコールなどの有機溶媒を添加するとなぜ沈殿が析出するのか	82
4.13	イオンの溶媒間移行のエネルギーは溶媒の誘電率に無関係か	86
4.14	沈殿はどのようにして生成するか	92
4.15	結晶はどのように溶けていくか	93
5	イオンと溶媒との相互作用 II—構造化学的考察—	95
5.1	裸のイオンと溶媒和イオンとはどう違うか	96
5.2	溶媒和イオンはどんな構造をしているか	97
5.3	アルカリ金属イオンはどんな水和構造をもつか	99
5.4	ハロゲン化物イオンはどんな水和構造をもつか	108
5.5	K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Cl^- , Br^- , I^- などではどうしてストークス半径が結晶イオン半径より小さいのか	110
5.6	2価陽イオンはどんな水和構造をとっているか	117
5.7	プロトンはどんな水和構造をとっているか	129
5.8	水酸化物イオンはどんな水和構造をとっているか	131
6	溶液内反応を支配する因子	133
6.1	反応しやすいとは何を指すか	134
6.2	酸と塩基の反応性は何で決まるか	136
6.3	酸化・還元反応性は何で決まるか	142
6.4	溶液内の反応は溶媒によってどのように変化するか	145
6.5	錯体の構造は溶液内反応によってどのように変化するか	157

6.6	構造によって結合の長さはどのように変わるか	160
6.7	結合距離が変わると反応性はどうか	161
7	溶液化学の研究方法	171
7.1	ポテンシオメトリーで何が求められるか	172
7.2	可視・紫外吸収スペクトル測定法で何がわかるか	173
7.3	カロリメトリーにより求められる物理量は何か	174
7.4	電気伝導度測定法ではどんな化学種の量が決定できるか	176
7.5	赤外・ラマンスペクトル測定法は溶液化学に利用できるか	178
7.6	円二色性スペクトル測定法および旋光分散測定法は有用か	178
7.7	磁化率の測定からは何がわかるか	179
7.8	核磁気共鳴(NMR)法はどんな有用性をもっているか	180
7.9	溶液X線回折法でどんな構造が決定できるか	182
7.10	メスバウアー法は溶液化学に適用できるか	185
7.11	その他の手法にはどんな方法があるか	186
8	溶液論の理論的基盤とその問題点	187
8.1	溶液の化学に用いられる理論的基盤はなにか	188
8.2	電解質溶液における分子間相互作用についてどんな理論がよく用いられてきたか	192
8.3	デバイ・ヒュッケル理論の問題点は何か	194
8.4	ボルンの静電理論の問題点は何か	199
8.5	アインシュタイン・ストークスの理論の問題点はどれか	201
9	溶液化学の面白さと重要性	203
9.1	溶液化学はどんな学問的性格をもっているか	204
9.2	溶液化学はどんな分野に役立つか	205

9.3 生物化学の中で溶液化学が果たした具体例にはどんなものがあるか	208
9.4 溶液化学は地球化学に何をもたらしたか	217
9.5 溶液化学は電気化学にどのように寄与したか	219
9.6 臨界状態あるいは超臨界状態の溶液化学とは何か	221

参考図書

索 引