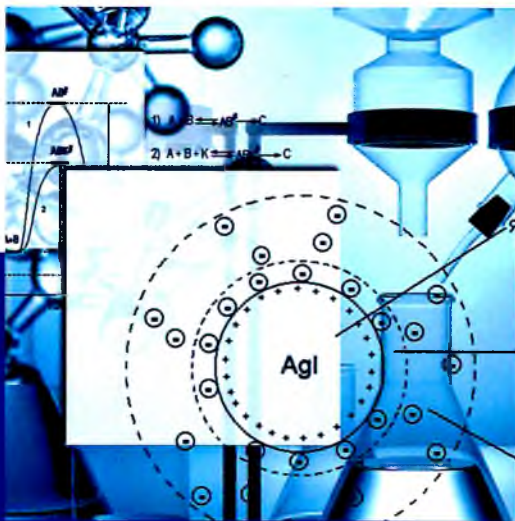


ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ



Р. М. Кумыков
А. Б. Иттиев



E.LANBOOK.COM

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	9
Введение	9
Глава I. Агрегатные состояния вещества	11
1.1. Введение	11
1.2. Газообразное (парообразное) агрегатное состояние вещества	11
1.3. Жидкое агрегатное состояние вещества	15
1.4. Твердое агрегатное состояние	17
1.5. Вопросы и задачи	18
Глава II. Основы химической термодинамики	20
2.1. Введение	20
2.2. Основные термодинамические понятия	20
2.3. Первое начало термодинамики	22
2.4. Приложения первого начала термодинамики к химическим процессам	26
2.5. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа	29
2.6. Второе начало термодинамики. Энтропия	31
2.7. Третье начало термодинамики	38
2.8. Термодинамические потенциалы	40
2.9. Вопросы и задачи	43
Глава III. Термодинамика химического и фазового равновесия	46
3.1. Введение	46
3.2. Константа равновесия и ее выражение через равновесные концентрации, парциальные давления или мольные доли реагирующих веществ	48
3.3. Химический потенциал. Изотерма химической реакции	49
3.4. Влияние внешних условий на химическое равновесие	53
3.5. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса	56
3.6. Влияние давления на температуру фазового перехода. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона	59
3.7. Вопросы и задачи	60

Глава IV. Химическая кинетика	63
4.1. Введение	63
4.2. Скорость химической реакции. Влияние температуры на константу скорости реакции	64
4.3. Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок реакции	66
4.4. Молекулярность элементарных реакций. Сложные реакции	72
4.5. Цепные и фотохимические реакции	75
4.6. Теория Аррениуса. Активированный комплекс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса	81
4.7. Кинетика двусторонних (обратимых) и гетерогенных реакций	85
4.8. Каталитические реакции (гомогенный, автокатализ, гетерогенный и ферментативный катализ)	87
4.9. Вопросы и задачи	95
Глава V. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов и электролитов	98
5.1. Введение	98
5.2. Образование растворов. Растворимость	99
5.3. Растворимость газов в газах	101
5.4. Растворимость газов в жидкостях	101
5.5. Взаимная растворимость жидкостей	102
5.6. Растворимость твердых веществ в жидкостях	103
5.7. Давление насыщенного пара разбавленных растворов	104
5.8. Давление пара идеальных и реальных растворов	105
5.9. Температура кристаллизации и кипения разбавленных растворов	107
5.10. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов	110
5.11. Теория электролитической диссоциации	112
5.12. Слабые электролиты. Константа диссоциации	113
5.13. Сильные электролиты. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила раствора	115
5.14. Вопросы и задачи	117
Глава VI. Электропроводность растворов электролитов	119
6.1. Введение	119

6.2. Удельная электропроводность растворов электролитов	120
6.3. Молярная электропроводность растворов электролитов	122
6.4. Вопросы и задачи	125
Глава VII. Электрохимические процессы	128
7.1. Введение	128
7.2. Электрические потенциалы на фазовых границах	129
7.3. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента	130
7.4. Электродный потенциал. Уравнение Нернста	132
7.5. Классификация электродов	135
7.6. Индикаторные электроды	138
7.7. Окислительно-восстановительные электроды	141
7.8. Вопросы и задачи	143
ЧАСТЬ ВТОРАЯ. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ	147
Введение	147
Глава VIII. Поверхностные явления	149
8.1. Введение	149
8.2. Растекание одной жидкости на поверхности другой. Адгезия и когезия	149
8.3. Смачивание. Красной угол смачивания. Гидрофильные и гидрофобные твердые поверхности	152
8.4. Капиллярное давление. Уравнение Томсона	154
8.5. Поверхностная энергия. Адсорбция	156
8.6. Адсорбция на границе раствор – пар	158
8.7. Адсорбция на границе твердое тело – газ	161
8.8. Теории адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра	162
8.9. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни	164
8.10. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции	165
8.11. Адсорбция на границе твердое тело – раствор	167
8.12. Вопросы и задачи	168
Глава IX. Коллоидные системы	172
9.1. Введение	172
9.2. Методы получения коллоидно-дисперсных систем	173
9.3. Очистка коллоидных систем	178

9.4. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем	180
9.5. Оптические свойства коллоидных систем	182
9.6. Электрические свойства коллоидных систем	185
9.7. Двойной электрический слой. Электрокинетические явления	187
9.8. Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных систем	190
9.9. Коагуляция коллоидных систем	192
9.10. Механизм и кинетика коагуляции золей электролитами	193
9.11. Взаимная коагуляция золей	195
9.12. Старение золей	196
9.13. Вопросы и задачи	196
Глава X. Растворы высокомолекулярных соединений	199
10.1. Характеристика растворов ВМС. Физическое и фазовое состояние ВМС	199
10.2. Осмотическое давление растворов полимеров	201
10.3. Набухание и растворение ВМС	201
10.4. Структурообразование в коллоидных и высокомолекулярных системах	205
10.5. Вопросы и задачи	208
Глава XI. Микрогетерогенные системы	209
11.1. Введение	209
11.2. Суспензии (взвеси)	210
11.3. Эмульсии	211
11.4. Порошки	214
11.5. Пены	214
11.6. Аэрозоли	216
11.7. Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой	217
11.8. Вопросы	219
Глава XII. Гели. Студни. Полуколлоиды	220
12.1. Гели	220
12.2. Студни	220
12.3. Полуколлоиды	222
12.4. Вопросы	223
Заключение	224

Приложения	225
Приложение 1. Некоторые единицы международной системы (СИ) ...	225
Приложение 2. Некоторые важнейшие физические константы	226
Приложение 3. Соотношение между некоторыми единицами СИ и единицами других систем (отношение единицы СИ к единице указанной системы)	227
Приложение 4. Стандартные энтальпии образования ΔH_{298}° , энтропии ΔS_{298}° и энергии Гиббса образования ΔG_{298}° некоторых веществ при 298 К (25°C)	228
Приложение 5. Константы диссоциации некоторых слабых электролитов в водных растворах при 25°C	231
Приложение 6. Коэффициенты активности $f_{\text{ионов}}$ при различных ионных силах раствора	232
Приложение 7. Стандартные электродные потенциалы ϵ° в водных растворах при 25°C	233
Список литературы	235