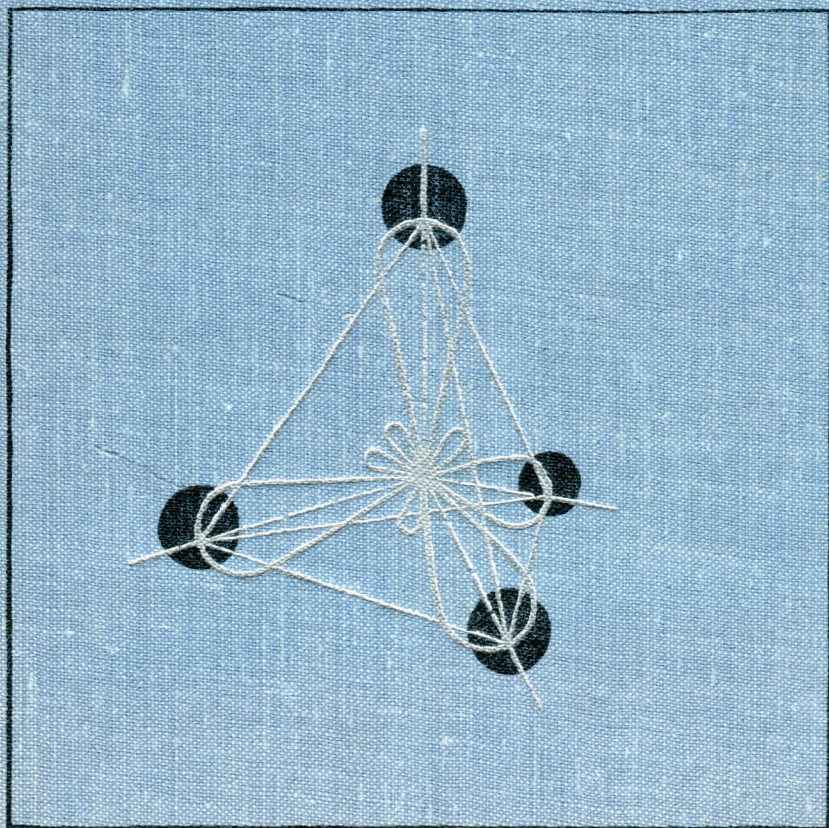


ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Ж. ФИНИ
Н. ЛАМБРОЗО-БАДЕР
Ж. К. ДЕПЕЗЕ



Ж. Фичини, Н. Ламброзо-Бадер, Ж.-К. Депензе

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Перевод с французского

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР», МОСКВА, 1972

Учебник по физической химии, предназначенный для очень широкого круга читателей благодаря простоте изложения материала. Помимо традиционных разделов курса физической химии, он содержит темы «Атом» и «Химическая связь», обычно включаемые в курсы общей химии и общей физики.

Книга предназначена для студентов нехимических ВУЗов и ВТУЗов, преподавателей химии средней школы, старшеклассников при подготовке к поступлению в высшие учебные заведения, учащихся химических техникумов.

Редакция литературы по химии

СОДЕРЖАНИЕ

От издательства	5
Глава I. Атом	7
I.1. Состав атома	7
I.1.1. Электрон	7
I.1.1.1. Как обнаружить электрон	8
I.1.1.2. Определение отношения e/m	9
I.1.1.3. Определение заряда электрона. Опыт Милликена	12
I.1.2. Протон	14
I.1.2.1. Опыт Голдштейна	14
I.1.2.2. Опыты Дж. Дж. Томсона	14
I.1.3. Нейтрон	15
I.2. Строение атома	15
I.2.1. Планетарная модель атома	15
I.2.1.1. Опыт Резерфорда	15
I.2.1.2. Атомный номер; его значение	16
I.2.1.3. Понятие изотопа. Массовое число	18
I.2.1.4. Недостатки гипотезы Резерфорда	20
I.2.2. Квантовая теория. Модель Бора	21
I.2.2.1. Введение	21
I.2.2.2. Модель Бора	22
I.2.3. Квантовомеханическая модель атома	24
I.2.3.1. Теория электрона де Бройля	24
I.2.3.2. Основные принципы квантовой механики	25
I.2.3.3. Электронные уровни энергии. Квантовые числа	26
I.2.3.4. Теоретическое обоснование периодической системы элементов	30
I.2.3.5. Электронная конфигурация	35
I.2.3.6. Свойства атомов	38
I.2.4. Исследование ядра и ядерных реакций	41
I.2.4.1. Ядро	41
I.2.4.2. Ядерные реакции и их энергии	42
I.2.4.3. Природная радиоактивность	43
I.2.4.4. Искусственные превращения	45
Глава II. Химические связи	47
II.1. Межатомные связи	49
II.1.1. Ионная связь	49
II.1.1.1. Образование ионов	49
II.1.1.2. Природа и энергия ионных связей	50
II.1.2. Ковалентная связь	52
II.1.2.1. Введение	52
II.1.2.2. Гомеоплярная ковалентная связь	54

	II.1.2.3. Гетерополярная ковалентная связь	58
	II.1.2.4. Семиполярная, или координационная, связь	60
	II.1.3. Геометрия молекул. Гибридизация	64
	II.1.4. Стереохимия органических соединений	70
	II.1.4.1. Понятия конформационного анализа	70
	II.1.4.2. Понятие изомерии	74
	II.1.5. Резонанс	80
	II.2. Межмолекулярные связи	85
	II.2.1. Природа межмолекулярных сил	86
	II.2.2. Водородная связь	87
Г л а в а	III. Состояния вещества	89
	III.1. Общие замечания о веществе	89
	III.1.1. Различные состояния вещества	89
	III.1.2. Строение вещества; чистые вещества и смеси	90
	III.1.3. Единица количества вещества	90
	III.2. Газообразное состояние	91
	III.2.1. Законы идеальных газов	91
	III.2.1.1. Закон Бойля — Мариотта	91
	III.2.1.2. Закон Шарля	92
	III.2.1.3. Закон Гей-Люссака	93
	III.2.2. Уравнение состояния идеального газа	93
	III.2.2.1. Уравнение состояния	93
	III.2.2.2. Закон Дальтона. Парциальное давление	95
	III.2.3. Кинетическая теория газов	96
	III.2.3.1. Кинетическая интерпретация абсолютной температуры	96
	III.2.3.2. Скорость молекул	97
	III.2.3.3. Закон Авогадро	97
	III.2.4. Закон распределения скоростей	98
	III.2.5. Реальные газы	100
	III.2.5.1. Экспериментальные результаты	100
	III.2.5.2. Уравнение Ван-дер-Ваальса	100
	III.2.6. Определение молекулярного веса газов	101
	III.3. Жидкое состояние	102
	III.3.1. Сравнение жидкого состояния с твердым и газообразными состояниями	102
	III.3.2. Строение жидкостей	103
	III.4. Твердое состояние	103
	III.4.1. Кристаллические системы	103
	III.4.2. Определение кристаллических структур с помощью рентгеновских лучей	106
	III.4.3. Различные типы кристаллических решеток	107
	III.4.3.1. Ионные решетки	107
	III.4.3.2. Ковалентные решетки	112
	III.4.3.3. Молекулярные решетки	113
	III.4.3.4. Металлические решетки	115
	III.4.4. Связь между свойствами кристалла и его структурой	120
Г л а в а	IV. Химическая кинетика	122
	IV.1. Скорость химических реакций	123
	IV.1.1. Определение	123
	IV.1.2. Измерение скорости реакций	124

IV.2.	Влияние концентраций на скорость реакций	125
IV.2.1.	Порядок реакции	125
IV.2.2.	Порядок и механизм реакций	127
IV.2.2.1.	Элементарные процессы	127
IV.2.2.2.	Сложные процессы	129
IV.2.3.	Экспериментальное определение механизма реакций	130
IV.2.4.	Количественные соотношения между скоростью реакции и концентрациями реагентов	133
IV.2.4.1.	Реакции первого порядка	133
IV.2.4.2.	Реакции второго порядка	136
IV.3.	Влияние температуры на скорость реакции	139
IV.3.1.	Энергия активации. Теория Аррениуса	139
IV.3.2.	Теория столкновений	143
IV.3.3.	Теория переходного состояния	145
IV.4.	Влияние излучений на скорость реакций. Цепные реакции	147
IV.5.	Катализ	149
IV.5.1.	Гомогенный катализ	150
IV.5.2.	Гетерогенный катализ	151
IV.5.3.	Ферментативный катализ	152
IV.6.	Задачи	154
IV.6.1.	Реакция первого порядка	154
IV.6.2.	Реакция второго порядка	155
Г л а в а V.	Химическая термодинамика	158
V.1.	Определения и понятия, применяемые в термодинамике	158
V.1.1.	Система и внешняя среда	158
V.1.2.	Различные формы энергии; единицы; условия знаков при обмене энергией между системой и внешней средой	159
V.1.3.	Состояние системы	160
V.1.3.1.	Параметры состояния	160
V.1.3.2.	Состояния равновесия	160
V.1.3.3.	Обратимое и необратимое превращения	161
V.1.3.4.	Функция состояния	161
V.2.	Первое начало термодинамики	165
V.2.1.	Формулировка первого начала. Понятие внутренней энергии	165
V.2.2.	Процессы при постоянном объеме	166
V.2.3.	Процессы при постоянном давлении. Энтальпия	167
V.3.	Приложение первого начала термодинамики к химии	168
V.3.1.	Теплота реакции	168
V.3.1.1.	Понятие теплоты реакции	168
V.3.1.2.	Теплота реакции при постоянном объеме (Q_v)	168
V.3.1.3.	Теплота реакции при постоянном давлении (Q_p)	169
V.3.1.4.	Стандартное состояние	169
V.3.1.5.	Соотношение между Q_p и Q_v для реакции между идеальными газами	169
V.3.1.6.	Изучение изменения теплот реакции как функции температуры	171
V.3.2.	Использование понятия теплоты реакции в различных термохимических расчетах	176
V.3.2.1.	Косвенное определение теплот реакции	176
V.3.2.2.	Энтальпия образования	177
V.3.2.3.	Энергия связи	180

VII.3.	Демонстрация переноса электронов в окислительно-восстановительных реакциях	283
VII.3.1.	Гальванические элементы	283
VII.3.2.	Обратимость окислительно-восстановительных реакций. Электролиз	285
VII.4.	Электродвижущая сила элементов. Уравнение Нернста	287
VII.5.	Потенциалы электродов	290
VII.5.1.	Водородный электрод	291
VII.5.2.	Соглашения, касающиеся потенциалов электрода. Стандартный потенциал электрода	294
VII.6.	Окислительно-восстановительные и кислотно-основные реакции	296
VII.7.	Задачи	298
VII.7.1.	Окислительно-восстановительные реакции	298
VII.7.2.	Концентрационный элемент	299
	Дополнительная литература	301