

Б-211937



**Выдающийся
советский
химик**

**Лауреат
Сталинской
премии**

М. Х. Карапетьянц

**ВВЕДЕНИЕ
В ТЕОРИЮ
ХИМИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**



URSS

Б-211937

М. Х. Карапетьянц

ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебного пособия для студентов
химико-технологических специальностей
высших учебных заведений

Издание четвертое



URSS
МОСКВА

541(076)+546(076)

ББК 24.5 24.54

Карапетьянц Михаил Христофорович

Введение в теорию химических процессов: Учебное пособие.

Изд. 4-е. — М.: ЛЕНАНД, 2014. — 344 с.

В книге излагаются общие закономерности протекания химических реакций и сопровождающих их процессов; энергетика процессов, учение о химическом родстве, элементы учения о скорости и механизме реакций, свойства растворов. Приведены примеры применения основ термодинамики к химии элементов.

Рекомендуется для студентов химико-технологических специальностей вузов и близких к ним специальностей.

Рецензент:

проф. Н. Н. Павлов (Московский текстильный институт)

Формат 60×90/16. Печ. л. 21,5. Зак. № 3У-50.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-1048-7

© ЛЕНАНД, 2014

13371 ID 183708



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

РАЗДЕЛ I. ЭНЕРГЕТИКА ПРОЦЕССОВ

Введение	7
Глава I. Энергетические эффекты	8
Глава II. Закон Гесса	11
Глава III. Тепловые эффекты различных процессов	16
1. Химические реакции	16
2. Фазовые превращения	19
3. Процессы в растворах	19
Глава IV. Примеры применения закона Гесса	22
Глава V. Некоторые закономерности	27
1. Теплоты сходных процессов	27
2. Теплоты образования и структура	31

РАЗДЕЛ II. ХИМИЧЕСКОЕ СРОДСТВО

Введение	33
Глава I. Необратимые и обратимые процессы	33
Глава II. Энтропия	36
1. Энтропия — мера неупорядоченности	37
2. Энтропия и природа вещества	41
3. Изменение энтропии	46
4. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса	50
Глава III. Энергия Гиббса	52
1. Критерий направления процесса	52
2. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса	56
3. Стандартные изменения энергии Гиббса	61
4. Природа вещества и изменение энергии Гиббса	63
5. Определение изменения энергии Гиббса процесса	67
6. Стандартные электродные потенциалы	69
7. Константа химического равновесия	75
Глава IV. Влияние изменения условий на химическое равновесие	78
1. Принцип Ле Шателье	78
2. Влияние температуры	79
3. Влияние давления	84
4. Влияние концентрации	87
5. Влияние инертного газа	88
6. Оптимальные условия осуществления процесса	88
Глава V. Окислительно-восстановительные реакции	90
1. Составление уравнений реакций	93
2. Типы окислительно-восстановительных реакций	98
3. Влияние среды на характер реакций	100
4. Направление реакций	104
	331

РАЗДЕЛ III. СКОРОСТЬ И МЕХАНИЗМ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Введение	106
Г л а в а I. Основные понятия	108
Г л а в а II. Влияние концентрации	110
1. Гомогенные и гетерогенные реакции	110
2. Простые и сложные реакции	111
3. Молекулярность и порядок реакции	117
Г л а в а III. Влияние температуры	119
1. Теория химической кинетики	121
Г л а в а IV. Влияние катализатора	130
1. Общие сведения	130
2. Элементы теории катализа	132

РАЗДЕЛ IV. РАСТВОРЫ

Введение	138
Г л а в а I. Образование растворов	141
1. Изменение свойств при образовании растворов	144
2. Растворимость	146
3. Влияние на растворимость природы компонентов	149
4. Влияние на растворимость внешних условий	152
5. Влияние на растворимость посторонних веществ	156
6. Некоторые закономерности	156
Г л а в а II. Разбавленные растворы неэлектролитов	158
1. Давление пара	159
2. Температуры кипения и отвердевания	161
3. Осмотическое давление	164
4. Определение молекулярной массы растворенного вещества	166
5. Некоторые выводы	167
Г л а в а III. Растворы электролитов	170
1. Электропроводность	170
2. Основы теории электролитической диссоциации	171
3. Образование растворов	175
Г л а в а IV. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов	184
1. Равновесие в растворах слабых электролитов	184
2. Растворы сильных электролитов	186
3. Диссоциация кислот, оснований и солей в воде	188
4. Влияние одноименных ионов на диссоциацию слабых электролитов	191
5. Диссоциация воды	192
6. Буферные растворы	195
7. Произведение растворимости	196
8. Диссоциация комплексных ионов	198
9. Обменные реакции	202
10. Гидролиз	208
Г л а в а V. Теория кислот и оснований	217
1. Краткая история вопроса	217
2. Теория сольвосистем	221
3. Протонная теория	228
4. Электронная теория	240
5. Значение теории кислот и оснований	249
Г л а в а VI. Физико-химический анализ	254
1. Термический анализ	255

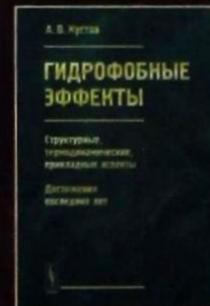
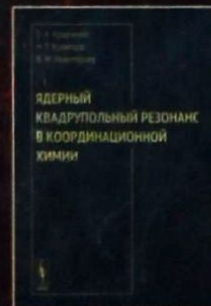
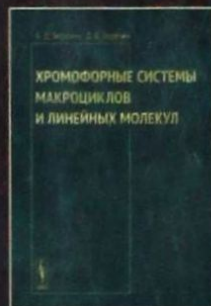
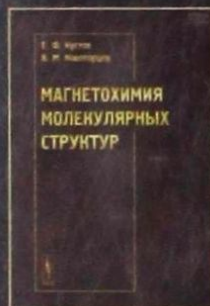
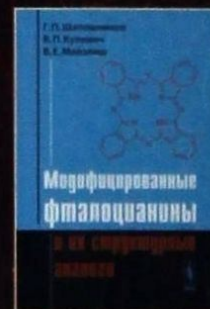
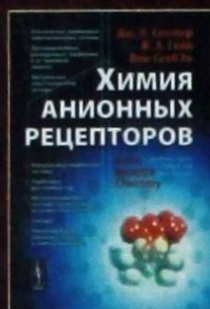
2. Вывод типа диаграмм плавкости из кривых энергии Гиббса	266
РАЗДЕЛ V. ХИМИЧЕСКОЕ СРОДСТВО И СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ	
Введение	270
Г л а в а I. Периодическая система элементов и реакционная способность веществ	270
1. Главные подгруппы	270
2. Побочные подгруппы	277
3. Периоды	282
Г л а в а II. Влияние температуры на химическое сродство . . .	285
Литература	293
Приложение I. Пересчетные значения для некоторых единиц измерения	294
Приложение II. Стандартные изменения энергии Гиббса образования некоторых неорганических и органических веществ и их стандартные энтропии . . .	295
Предметный указатель	326

Михаил Христофорович КАРАПЕТЬЯНЦ

Выдающийся советский химик и педагог, доктор химических наук, профессор Московского химико-технологического института (МХТИ) им. Д. И. Менделеева. Лауреат Сталинской премии в области науки за учебные пособия: «Химическая термодинамика» (1949), «Примеры и задачи по химической термодинамике» (1950). Заслуженный деятель науки и техники РСФСР. В 1938 г. успешно окончил МХТИ (ныне Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева). Позднее стал преподавателем МХТИ; с 1957 г. — профессор.

Главные труды М. Х. Карапетьянца относились к исследованиям в области химической термодинамики. В 1953–1965 гг. он совместно с В. А. Киреевым развивал общую теорию методов сравнительного расчета физико-химических свойств. В 1960–1970 гг. на основе периодического закона Д. И. Менделеева изучал свойства различных индивидуальных веществ и химических растворов, после чего представил их как систему. Автор десятков монографий, учебников, пособий и справочников по химии, более четырехсот научных статей по геохимии, космохимии, органической химии, химии силикатов и т. п.

Наше издательство предлагает следующие книги:



13371 ID 183708



Издательская группа

URSS

Каталог изданий
в Интернете:
<http://URSS.ru>

E-mail: URSS@URSS.ru

117335, Москва, Телефон / факс
Нахимовский (многоканальный)
проспект, 56 +7 (499) 724 25 45

Отзывы о настоящем издании, а также обнаруженные опечатки присылайте по адресу URSS@URSS.ru.
Ваши замечания и предложения будут учтены и отражены на web-странице этой книги на сайте <http://URSS.ru>