



**Пресс И. А.**  
**Основы общей химии:**  
**Учебное пособие. 2-е изд., перераб.**

**ISBN 978-5-8114-1203-7**

**Год выпуска 2012**

**Тираж 1500 экз.**

**Формат 14 × 21 см**

**Переплет: твердый**

**Страниц 496**

**Цена 968,22 руб.**

В учебном пособии изложены теоретические основы современной химии. Учебный материал модульно структурирован. Раздел «Строение вещества» охватывает такие модули, как «Строение атома», «Периодическая система Д. И. Менделеева», «Химическая связь и строение молекул». В разделе «Превращение вещества» обсуждаются закономерности протекания химических реакций (модули «Химическая термодинамика», «Химическая кинетика», «Химическое равновесие», «Растворы», «Окислительно-восстановительные реакции», «Электрохимия»).

Содержание и методическое решение учебного пособия нацелены на самостоятельную работу по изучению учебной дисциплины «Химия», преподаваемой в высших учебных заведениях студентам, обучающимся по нехимическим специальностям и направлениям подготовки. Представлено большое количество материалов для самостоятельной учебной работы и самоконтроля. Приведены решения типичных задач и тестовых заданий.

Настоящее издание предназначено для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплины химического цикла, прежде всего студентов, совмещающих работу и учебу, т. е. обучающихся без отрыва от своей профессиональной деятельности. Учебное пособие разработано с учетом специфики обучения взрослых. Учтена возможность дефицита времени и недостаточно высокого уровня довузовской подготовки.

### Рецензенты:

А. Ф. Хлебников — доктор химических наук, профессор СПбГУ; М. С. Гутенев — доктор химических наук, профессор СПбГУ

### Предисловие

Внимание, это учебное пособие предназначено для взрослых! В первую очередь оно адресовано тем взрослым людям, которые совмещают обучение в вузе с активной профессиональной деятельностью, а потому имеют крайний дефицит времени для учебной работы.

Учебное пособие необходимо рассматривать как своеобразный самоучитель по химии, его содержание и методическое решение нацелены на самостоятельную работу по изучению учебной дисциплины «Химия», преподаваемой в высших учебных заведениях студентам, обучающимся по нехимическим специальностям и направлениям подготовки.

Обновление научно-технической информации происходит настолько быстро, что знания, полученные в школе, а затем в вузе, требуют постоянного обновления. «Чтобы остаться на месте, нужно очень быстро бежать вперед». Чтобы остаться в профессии, нужно постоянно самосовершенствоваться, осваивать смежные области, пополнять багаж своих знаний. Концепция обучения в течение жизни («lifelong learning») принята во всем мире. Именно такой глобальный подход позволяет своевременно и полно отвечать условиям информационной эпохи и требованиям новой экономики. Современному человеку важно не только получить высококачественное профильное образование, но и постоянно актуализировать свои знания в соответствии с требованиями изменчивой внешней среды.

Перепрофилирование производства, переход с военной службы в гражданскую сферу, проблемы со здоровьем, требующие смены профессии... Подчас жизнь складывается так, что приходится менять не только место работы, но и область профессиональных интересов. Недостаточно высокий уровень фундаментальной подготовки, в том числе в области естественных наук, оказывается существенным препятствием для такой переквалификации. Возникает острая необходимость восполнить этот пробел. Однако школьные годы остались в далеком прошлом. Что же делать? Садиться за школьные учебники? Долго. Времени на столь подробное и неспешное изучение предмета просто нет. Да и потом взрослый человек усваивает учебную информацию по несколько иным законам, нежели школьник. Ему нужно кратко, насыщенно и результативно. Он должен заниматься осознанно, целенаправленно идти по курсу и видеть результаты своей работы на каждом этапе пути.

Данное учебное пособие построено с учетом указанных выше проблем. Учебная информация структурирована. Каждый модуль является полностью автономным. Он содержит учебный материал различной степени подробности, сопровождается примерами, тестами, контрольными вопросами. Пройдя данный модуль и убедившись с помощью тестового контроля в его успешном освоении, можно переходить к следующему. Расшифровку отдельных понятий и терминов можно найти в глоссарии.

Автор с благодарностью и вниманием отнесется ко всем замечаниям и рекомендациям, высказанным как коллегами, так и теми, кому этот учебник предназначен, — студентами.

---

## Оглавление

[Предисловие ..... 3](#)

[Введение ..... 5](#)

[Модуль 1. Введение. Основные понятия и законы химии ..... 8](#)

1.1. Химические формулы ..... 8

1.2. Основные понятия химии ..... 22

1.3. Стехиометрические расчеты ..... 27

### РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

[Модуль 2. Строение атома ..... 32](#)

2.1. Атом и материя ..... 32

2.2. Экспериментальные доказательства сложного строения атома ..... 33

2.3. Субатомные частицы ..... 36

2.4. Модели атома ..... 38

2.5. Атом и квантовая механика ..... 44

2.6. Квантовые числа ..... 52

2.7. Квантовые ячейки ..... 56

2.8. Электронные формулы атомов ..... 59

2.9. Ядро атома ..... 65

2.9.1. Введение ..... 65

2.9.2. Характеристики атомного ядра ..... 65

2.9.3. Изотопы ..... 68

2.9.4. Дефект массы ..... 73

2.9.5. Ядерные силы ..... 74

2.9.6. Модели ядра ..... 75

2.9.7. Ядерные превращения ..... 77

[Модуль 3. Периодическая система Д. И. Менделеева ..... 88](#)

3.1. Введение ..... 88

3.2. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева ..... 92

3.3. Периодический закон и современная теория строения атома ..... 98

3.4. Свойства элементов ..... 109

3.4.1. Металлические свойства ..... 111

3.4.2. Неметаллические свойства ..... 115

3.4.3. Электроотрицательность ..... 119

3.4.4. Атомные радиусы ..... 120

3.5. Свойства соединений элементов ..... 123

[Модуль 4. Химическая связь ..... 131](#)

4.1. Введение ..... 131

4.2. Причины образования химической связи ..... 132

4.3. Механизм образования химической связи ..... 134

4.4. Ковалентная связь ..... 135

4.5. Донорно-акцепторная связь ..... 142

4.6. Водородная связь ..... 148

4.7. Металлическая связь ..... 152

4.8. Химическая связь и квантовая механика ..... 153

4.8.1. Метод валентных связей (метод ВС) ..... 155

4.8.2. Метод молекулярных орбиталей (метод МО) ..... 168

4.8.3. Зонная теория ..... 173

### РАЗДЕЛ ВТОРОЙ. ПРЕВРАЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

[Модуль 5. Химическая термодинамика ..... 182](#)

5.1. Предмет химической термодинамики ..... 182

5.2. Общие понятия ..... 182

5.3. Энтальпия ..... 185

5.4. Энтропия ..... 194

5.5. Свободная энергия Гиббса ..... 200

## Модуль 6. Химическая кинетика ..... 206

- 6.1. Предмет химической кинетики ..... 206
- 6.2. Скорость химической реакции ..... 206
- 6.3. Теории активных столкновений и переходного состояния реакции ..... 209
- 6.4. Способы инициирования химических реакций ..... 213
- 6.5. Гомогенные и гетерогенные химические реакции ..... 217
- 6.6. Факторы, влияющие на величину скорости реакции ..... 218
  - 6.6.1. Природа реагирующих веществ ..... 218
  - 6.6.2. Температура ..... 219
  - 6.6.3. Концентрации реагирующих веществ ..... 222
  - 6.6.4. Катализ ..... 226

## Модуль 7. Химическое равновесие ..... 231

- 7.1. Понятие химического равновесия ..... 231
- 7.2. Динамический характер химического равновесия ..... 232
- 7.3. Константа химического равновесия ..... 233
- 7.4. Смещение химического равновесия ..... 239
  - 7.4.1. Температура ..... 241
  - 7.4.2. Давление ..... 243
  - 7.4.3. Концентрации ..... 246

## Модуль 8. Растворы ..... 251

- 8.1. Общая характеристика растворов ..... 251
- 8.2. Раствор как дисперсная система ..... 252
- 8.3. Вода как растворитель ..... 255
- 8.4. Физико-химическая природа растворов ..... 258
- 8.5. Термодинамика процесса растворения ..... 262
- 8.6. Растворимость ..... 264
- 8.7. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе ..... 269
- 8.8. Коллигативные свойства растворов ..... 276
  - 8.8.1. Давление насыщенного пара ..... 277
  - 8.8.2. Температуры кипения и замерзания ..... 280
  - 8.8.3. Осмотическое давление ..... 285

## Модуль 9. Растворы электролитов ..... 292

- 9.1. Электролиты и неэлектролиты ..... 292
- 9.2. Изотонический коэффициент ..... 293
- 9.3. Механизм электролитической диссоциации ..... 295
- 9.4. Сильные и слабые электролиты ..... 300
- 9.5. Ионные равновесия в растворах электролитов ..... 304
  - 9.5.1. Кислотно-основные индикаторы ..... 304
  - 9.5.2. Диссоциация воды ..... 306
  - 9.5.3. Влияние одноименных ионов ..... 311
  - 9.5.4. Равновесие в растворах труднорастворимых электролитов ..... 313
- 9.6. Обменные взаимодействия в растворах электролитов ..... 315
- 9.7. Гидролиз ..... 322

## Модуль 10. Окислительно-восстановительные реакции ..... 329

- 10.1. Основные понятия и терминология ..... 329
- 10.2. Степень окисления ..... 330
- 10.3. Прогнозирование окислительных и восстановительных свойств ..... 334
- 10.4. Электронные уравнения ..... 341
- 10.5. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ..... 343
- 10.6. Классификация окислительно-восстановительных реакций ..... 349

## Модуль 11. Электрохимия ..... 359

- 11.1. Предмет электрохимии ..... 359
- 11.2. Электродные потенциалы ..... 360
- 11.3. Химические источники тока ..... 365
- 11.4. Примеры практического применения химических источников тока ..... 376
- 11.5. Электролиз ..... 383
- 11.6. Практическое применение электролиза ..... 392
- 11.7. Коррозия металлов ..... 398
- 11.8. Методы защиты металлов от коррозии ..... 406
  - Биографический справочник ..... 414
  - Словарь терминов ..... 448
  - Перечень базовых умений по курсу химии ..... 453
  - Типовые экзаменационные вопросы по курсу химии ..... 457
  - Вопросы для самопроверки ..... 459
  - Тестовые задания ..... 464
  - Ответы к задачам для самостоятельного решения ..... 473

|   |     |
|---|-----|
| Ответы на тестовые задания по модулям ..... | 474 |
| Приложения .....                            | 478 |
| Библиографический список .....              | 488 |
| Предметный указатель .....                  | 489 |

---