

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
Кафедра общей и экспериментальной физики

# **ХИМИЯ**

***Методические указания  
для студентов-заочников  
Часть I***

Ярославль 2004

ББК Гя73  
Б 20  
УДК 537.0

Составитель Р.Ф. Балабаева

**Химия:** Метод. указания / Сост. Р.Ф. Балабаева; Яросл. гос. ун-т. Ч. I.  
Ярославль, 2004. 28 с.

Методические указания (часть I) содержат рабочую программу курса “Химия”, методические указания по следующим разделам: основные количественные законы химии, энергетика и направление химических процессов, химическое равновесие и правило фаз. В каждом разделе приводятся вопросы и задачи для самоконтроля.

Данные методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 013800 Радиофизика и электроника и направлению 550400 Телекоммуникации (дисциплина "Химия", блок ЕН), заочной формы обучения.

Табл. 2. Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

**Рецензент** – кафедра общей и экспериментальной физики Ярославского государственного университета.

© Ярославский государственный университет, 2004  
© Р.Ф. Балабаева, 2004

---

Учебное издание

## **Химия**

Составитель **Балабаева** Римма Фроловна  
Редактор, корректор А.А. Аладьева  
Компьютерная верстка И.Н. Ивановой

Подписано в печать 15.06.2004 г. Формат 60х84/16. Бумага тип.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,8. Тираж 120 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен в редакционно-издательском отделе ЯрГУ  
Отпечатано на ризографе  
Ярославский государственный университет.  
150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

Данные методические указания составлены на основе опыта чтения лекций по химии для студентов-заочников физического факультета университета. Они ставят своей целью помочь активному и неформальному усвоению студентами изучаемого предмета.

Развитие средств связи и телекоммуникаций требует от специалистов разносторонних знаний в области фундаментальных дисциплин, таких как математика, физика, химия. Будущий специалист должен иметь четкое представление о радиотехнических материалах, методах их получения, свойствах и эксплуатационных характеристиках, а также перспективных направлениях развития этой отрасли науки и техники.

Курс “Химия” ставит своей целью ознакомление студентов с основными учениями химии: учением о строении вещества, термодинамикой и кинетикой химических реакций, теорией окислительно-восстановительных процессов и т.д. Знание основ химии позволит будущему специалисту ориентироваться в многообразии материалов, используемых при производстве радиокомпонентов и микросхем аппаратуры связи, их свойствах, методах получения и обработки.

Изучение химии проводится в течение одного семестра. В настоящем пособии приводится полная программа курса и методические указания по самостоятельному изучению отдельных его разделов. В конце разделов приводятся вопросы и задачи для самоконтроля.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Введение.**

Предмет и задачи химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Основные количественные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений и закон эквивалентов.

### **I. Строение вещества.**

1. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Модель строения атома. Элементарные частицы. Строение атома водорода по Бору. Квантово-механическая модель атома водорода. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов.

2. Химическая связь.

Виды химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей, направленность и насыщенность. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Свойства веществ с различным типом связи.

3. Строение и свойства вещества.

Агрегатные состояния вещества: твердое, жидкое, газообразное. Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Изотропия и анизотропия. Строение кристаллов: элементарная ячейка и кристаллическая решетка. Виды химической связи в кристаллах. Ионная, атомная и молекулярная решетки. Металлическая связь и металлическая решетка. Реальные кристаллы. Дефекты кристаллической решетки. Влияние дефектов на свойства кристаллов. Соединения переменного состава.

### **II. Общие закономерности химических процессов.**

1. Энергетика и направление химических процессов.

Термодинамическая система. Параметры и функции состояния системы. Уравнение состояния идеального газа. Теплота и работа. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Теплоты образования и сгорания химических веществ. Стандартное состояние. Термохимические расчеты. Понятие об энтропии. Направление самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.

2. Химическое равновесие.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Связь между константой равновесия и изменением изобарно-изотермического потенциала системы. Зависимость константы равновесия от температуры. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз. Представление о диаграммах состояния.

### 3. Химическая кинетика и катализ.

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Механизмы химических реакций. Катализ. Понятие о механизме каталитических реакций.

### **III. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы.**

#### 1. Растворы.

Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Энергетика процессов растворения. Понятие об идеальном растворе. Разбавленные растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Растворы электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Смещение равновесия в растворах электролита. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Ионное произведение. Гидролиз солей. Современные представления теории кислот и оснований.

#### 2. Окислительно-восстановительные реакции.

Понятие о реакциях окисления-восстановления. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление реакций окисления-восстановления. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Законы Фарадея. Применение электродных процессов для получения металлических и диэлектрических покрытий в технологии компонентов РЭА. Электрохимическое травление и полирование. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты от коррозии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коровин Н.В. Общая химия. М.: Высшая школа, 1998.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2003.
3. Зайцев О.С. Химия. Современный краткий курс. М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2001.