Оглавление

Глава 1.

Введение. Основные представления о химии

1.1. Место химии среди других естественных наук. Взаимодействие физики и химии. Особенности химии как науки. Структура и язык химии.

1.2. Что изучает химия. Вещество. Классификация химических веществ. Условность термина «чистое вещество».

1.3. Химические элементы. Атом, атомный номер, относительная атомная масса, изо-топы. Распространенность элементов на Земле и во Вселенной. Происхождение хими-ческих элементов.

1.4. Периодическая система и ее структура. Группы, периоды и блоки. Металлы и неметаллы.

1.5. Молекулы, ионы и радикалы. Относительная молекулярная масса. Гомо- и гете-роядерные молекулы. Атом в молекуле. Карты электронной плотности. Валентные электроны. Элементарная интерпретация химической связи. Валентность, степень окисления.

1.6. Химические соединения и их характеристики: строение, состав, свойство. Простые и сложные соединения. Стехиометрия: эмпирическая и молекулярная формула соединения. Нестехиометрические соединения. Аллотропные и полиморфные модификации.

1.7. Превращения химических соединений. Уравнения реакций. Стехиометрические соотношения. Химическая переменная. Формальная запись и механизм реакции. Энер-гетическая кривая химической реакции. Элементарный акт химической реакции (предварительные понятия).

ЧАСТЬ I.

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Глава 2.

Строение атомных частиц

2.1. Основные понятия и принципы квантовой механики.

2.2. Водородоподобные атомы и ионы. Уровни энергии, радиальная и угловая зависи-мость волновых функций. Квантовые числа. Вырождение уровней в кулоновском поле. Функция радиального распределения. Водородоподобные орбитали. Действительные орбитали и их графическое представление. Граничные поверхности.

2.3. Многоэлектронные атомы. Одноэлектронное приближение. Самосогласованное поле. Спин-орбитали. Снятие вырождения по орбитальному моменту. Экранирование и эффективный заряд ядра. Электронная конфигурация. Принципы заполнения одноэлектронных состояний. Порядок заполнения орбиталей переходных элементов 4-ого периода.

2.4. Состояние атома как целого: сохраняющиеся величины и их квантовые числа. Электронные термы. Полный орбитальный и спиновый моменты. Синглетные, дублетные и триплетные состояния. Тонкая структура атомных термов. Диаграмма энергетических уровней атома. Электронный терм основного состояния, правила Хунда.

2.5. Атомные и ионные радиусы. Энергия ионизации и сродство к электрону атомов. Периодические закономерности свойств элементов. Электроотрицательность по Малликену. Замкнутые и валентные электронные оболочки. Переходные элементы. Лантаниды и актиниды. Лантанидное сжатие.

Глава 3.

Электронное строение и химическая связь в молекулах. Симметрия и геометрия молекул

3.1. Ковалентная связь по Льюису, структуры Льюиса. Правило октета. Порядок связи. Резонансные структуры. Формальный заряд и степень окисления элемента в соедине-нии. Длина связи, ковалентный и вандерваальсов радиус. Энтальпия химической связи. Корреляция между свойствами связей. Электроотрицательность по Полингу и Оллреду-Рохову.

3.2. Направленность и локализация химических связей. Качественные методы определения электронного и геометрического строения молекул. Модель отталкивания электронных пар валентных орбиталей и ее ограничения.

3.3. Приближение Борна-Оппенгеймера. Электронные состояния молекул. Поверхность потенциальной энергии. Общие причины образования химической связи. Кривые потенциальной энергии для двухатомной молекулы. Колебания молекул.

3.4. Классификация электронных термов двухатомных молекул, спектроскопическая символика. Молекулярные орбитали. Электронная конфигурация молекулы. Граничные поверхности МО. Метод МО в приближении ЛКАО. Корреляционные диаграммы, связывающие и разрыхляющие орбитали, порядок связи. Электронное строение двух-атомных молекул 2-го периода. Понятие о построении МО гетероядерных двухатомных молекул.

3.5. Локализованные МО. Метод валентных связей. Теория гибридизации и направленность связей.

3.6. Элементы симметрии молекул. Операции симметрии и точечные группы. Трансформационные свойства орбиталей. Симметризованные МО. Классификация нормальных колебаний молекулы. Симметрия и правила запрета. Определение пространственного строения молекул из спектроскопических данных.

Глава 4.

Межмолекулярные взаимодействия. Структура простых кристаллических веществ

4.1. Классификация вандерваальсовых сил. Дисперсионное взаимодействие. Водородная связь, ее природа, свойства и роль в жидкостях, молекулярных кристаллах и макромолекулах.

4.2. Кристаллические твердые тела и их классификация. Понятие об элементах симметрии кристаллов и описании кристаллической структуры: решетка Бравэ, элементарная ячейка, кристаллические системы, кристаллические классы, пространственные группы.

4.3. Атомные и молекулярные кристаллы с вандер-ваальсовым взаимодействием. Дисперсионные силы и энергия взаимодействия. Радиусы Вандер-Ваальса. Энергия атомизации.

4.4. Простые кристаллические структуры: плотнейшие и плотные шаровые упаковки, координационное число, пустоты и их симметрия. Структуры металлов. Металличе-ская связь и металлические радиусы. Полиморфизм металлов. Твердые растворы внедрения и замещения. Интерметаллиды.

Глава 5.

Строение ионных кристаллов

5.1. Физические свойства ионных соединений. Ионная модель. Ионная связь с точки зрения теории МО. Координационные числа. Ионные радиусы и их определение.

5.2. Основные структурные типы ионных соединений, их связь с типом кристаллической решетки. Структурные карты. Отношение ионных радиусов, его влияние на ус-тойчивость кристаллической структуры.

5.3. Энергия ионной кристаллической решетки, ее вычисление в рамках ионной модели. Уравнения Борна-Ланде, Борна-Майера и Капустинского. Поправки к электростатической энергии. Циклы Борна-Габера.

5.4. Влияние размеров ионов на растворимость ионных соединений, стабилизацию различных степеней окисления металлов.

Часть II.

ОБЩАЯ ХИМИЯ

Глава 6.

Номенклатура и химические свойства основных классов неорганических веществ

6.1. Структура неорганической химии. Классификация неорганических веществ (оксиды, кислоты, основания, соли). Классификация соединений по составу, типу химиче-ской связи. Номенклатура кислот и солей.

6.2. Оксиды, их классификация и способы получения. Кислотно-основные свойства со-леобразующих оксидов, закономерности изменения свойств в периодах и подгруппах. Зависимость свойств оксидов от степени окисления элемента.

6.3. Кислородные и бескислородные кислоты. Способы получения и химические свойства кислот. Кислоты-окислители.

6.4. Гидроксиды, их классификация, получение и химические свойства.

6.5. Соли, их классификация, получение и химические свойства.

6.6. Основные классы бинарных соединений: оксиды, галогениды, гидриды, халькогениды, нитриды, фосфиды, карбиды.

6.7. Термодинамические характеристики химических соединений. Энтальпия и энергия Гиббса образования. Закономерности протекания химических реакций. Константа рав-новесия. Термодинамическая и кинетическая стабильность.

Глава 7.

Кислотно-основные превращения

7.1. Электролитическая диссоциация в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Ионные уравнения реакций. Условия протекания ионных реакций.

7.2. Кислоты и основания по Бренстеду-Лоури. Сила кислот и оснований. Кислотно-основные равновесия в растворах. Автопротолиз. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Слабые кислоты и основания. Оксокислоты серы и фосфора. Многоосновные кислоты. Кислотно-основное титрование. Кислотно-основные индикаторы.

7.3. Гидролиз. Константа гидролиза. Гидролиз солей по катиону и аниону. Гидролиз ковалентных соединений.

7.4. Кислоты и основания по Льюису. Сила кислот и оснований Льюиса. Кислотность и основность растворителей. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

7.5. Буферные растворы в химии и биологии.

Глава 8.

Окислительно-восстановительные реакции

8.1. Процессы окисления и восстановления. Термодинамические аспекты окислительно-восстановительных реакций. Получение металлов восстановлением. Получение галогенов окислением. Важнейшие окислители и восстановители.

8.2. Полуреакции окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные пары. Электродный потенциал и его зависимость от концентрации. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Электрохимический ряд. ЭДС электрохимической ячейки. Уравнение Нернста, его использование.

8.3. Окислительно-восстановительные реакции с участием воды. Зависимость окислительной способности от pH. Диспропорционирование и сопропорционирование.

8.4. Практическое использование электродных потенциалов. Диаграммы Латимера.

8.5. Химические источники тока. Электролиз растворов и расплавов.

Глава 9.

Комплексные соединения

9.1. Основные понятия: центральный атом, лиганды, координационное число, коорди-национные сферы. Строение и номенклатура комплексов с типичными КЧ. Типичные лиганды. Геометрическая изомерия. Хиральность, оптическая изомерия. Энантиомерные пары. Моно- и полидентатные лиганды. Амбидентатность. Хелатные лиганды.

9.2. Электронное строение центрального иона d-металлов. Теория кристаллического поля. Расщепление термов центрального иона. Параметр расщепления. Спектрохими-ческие ряды лигандов и центральных атомов. Высокоспиновые и низкоспиновые комплексы. Окраска комплексов. Энергия стабилизации полем лигандов. Слабое и сильное поле. Эффект Яна-Теллера.

9.3. Равновесия комплексообразования и устойчивость комплексных ионов в растворе. Константа устойчивости. Хелатный эффект.

Глава 10.

Химия неметаллов

10.1. Положение неметаллов в Периодической системе. Диагональ неметаллов. Типичные свойства неметаллов: энергия ионизации, электроотрицательность, агрегатное со-стояние. Типичные степени окисления неметаллов. Основные типы соединений, образуемых неметаллами.

10.2. Особенность водорода. Изотопы водорода; получение и свойства. Ион гидроксония. Гидриды.

10.3. Благородные газы. Основные физические и химические свойства.

10.4. Галогены. Изменение физических свойств в подгруппе. Типичные степени окисния. Взаимодействие галогенов с металлами и неметаллами. Галогеноводороды. За-кономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств галогеноводородных кислот. Галогениды. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов.

10.5. Халькогены. Изменение физических свойств в подгруппе. Типичные степени окисления. Отличительные свойства кислорода, озон. Химические свойства простых веществ: взаимодействие халькогенов с водой, неметаллами и металлами. Халькогени-ды. Водородные соединения. Оксиды и кислородные кислоты серы.

10.6. Подгруппа азота. Изменение физических свойств в подгруппе. Типичные степени окисления. Строение простых веществ: кратная связь и катенация. Особенности строения, физические и химические свойств водородных соединений ЕН3. Получение и свойства аммиака, соли аммония. Кислородные кислоты азота и фосфора.

10.7. Углерод, кремний и бор. Особенности строения, физических и химических свойств. Оксиды углерода, угольная кислота и карбонаты. Оксиды кремния и бора, си-ликаты, бораты.

Глава 11.

Химия металлов главных подгрупп

11.1. Положение металлов в Периодической системе. Деление металлов по типу строения атома на 4 типа. Общие физические и химические свойства металлов: энергия ио-низации атомов, электроотрицательность, температура плавления. Кристаллическое строение металлов.

11.2. Щелочные и щелочноземельные металлы. Положение в Периодической системе, особенности электронного строения. Основные физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом и водой. Щелочи. Малорастворимые соединения.

11.3. Основные свойства p-металлов. Положение в Периодической системе. Аналогия с неметаллами. Особенности химии алюминия: взаимодействие с водой, щелочами и кислотами, восстановительные свойства. Гидроксид алюминия, соли, квасцы.

Глава 12

Химия переходных металлов

12.1. Положение d-металлов в Периодической системе. Электронная конфигурация переходных металлов. Три ряда переходных металлов. Особенности металлов первого переходного ряда: потенциалы ионизации, электроотрицательность, температура плавления. Типичные степени окисления. Основные химические свойства: взаимодействие с галогенами, кислородом, растворение в кислотах. Закономерное изменение химических свойств в ряду. Типичные комплексные соединения хрома, железа и кобальта. Особенности их строения с точки зрения ТКП.

12.2. Переходные металлы второго и третьего рядов. Типичные степени окисления и химические свойства. Закономерное изменение химических свойств в рядах. Особенности химии молибдена: изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств при изменении степени окисления.

12.3. Химия f-элементов. Лантаниды и актиниды. Положение в Периодической системе и особенности электронной конфигурации. Основные свойства и степени окисления.

Глава 13

Классификация и особенности реакций органических веществ

13.1. Предмет органической химии. Причины многообразия органических веществ. Характерные свойства органических веществ. Методы выделения и очистки органических веществ.

13.2. Химическая связь в органических веществах. Типы гибридизации атома углерода. - и -связи. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный.

13.3. Классификация органических веществ. Типы углеродных скелетов. Основные функциональные группы. Гомологические ряды.

13.4. Структурная теория. Структурная изомерия: изомерия скелета и положения. Пространственная изомерия. Цис- и транс- изомеры, различие в физических и химических свойствах. Оптическая изомерия. Энантиомеры и диастереомеры, различие в физических и химических свойствах.

13.5. Особенности реакций между органическими веществами.

Гомо- и гетеролитический разрыв связи. Влияние растворителей. Классификация органических реакций по механизмам и заряду активной частицы (радикальные, электрофильные, нуклеофильные).

13.6. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Глава 14.

Химические свойства углеводородов

14.1. Предельные углеводороды – алканы и циклоалканы. Реакции замещения, радикальный механизм.

14.2. Непредельные углеводороды – алкены, алкины, диены. Реакции присоединения, ионный механизм. Сравнение реакционной способности двойной и тройной связи. Ре-акции окисления. Качественные реакции.

14.3. Ароматические углеводороды. Реакции замещения в бензольном кольце (ионный механизм) и боковой цепи (радикальный механизм). Влияние заместителей на реакци-онную способность бензольного ядра.

14.4. Полимеры. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Глава 15.

Химические свойства кислородсодержащих органических соединений

15.1. Спирты и фенолы. Физические и химические свойства. Сравнение кислотности спиртов и фенолов. Реакции окисления. Качественные реакции.

15.2. Карбонильные соединения. Реакции присоединения (ионный механизм) и качественные реакции.

15.3. Карбоновые кислоты и их производные – ангидриды, хлорангидриды, сложные эфиры, амиды. Кислотные свойства карбоксильной группы. Сравнение реакционной способности производных карбоновых кислот.

15.4. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, рибоза. Линейные и циклические формы. Хи-мические свойства и качественные реакции.

Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Строение. Реакции гидролиза.

Глава 16.

Химические свойства азотсодержащих органических соединений

16.1. Амины алифатические и ароматические. Способы получения, физические и химические свойства. Влияние углеводородного радикала на основность аминов. Биоло-гически активные амины.

16.2. Аминокислоты. Равновесия в растворах аминокислот. Изоэлектрическая точка. Физические и химические свойства аминокислот. Основные классы природных аминокислот.

16.3. Пептиды и полипептиды. Структура белков. Реакции гидролиза, качественные реакции. Биологическая роль белков.

16.4. Нуклеиновые кислоты, их строение, свойства и биологическая роль.

ЧАСТЬ III.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Глава 17.

Основные понятия и аппарат термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия

17.1. Химическая термодинамика как часть физической химии и основа учения о химическом равновесии. Термодинамические системы и их классификация. Внешние и внутренние параметры. Экстенсивные и интенсивные величины. Тепловой, механический и диффузионный контакты. Описание термодинамического состояния. Фаза вещества. Термодинамическая модель системы. Функции состояния и функции процесса. Термодинамические координаты и силы.

17.2. Постулаты термодинамики. Термические и калорические уравнения состояния. Термические коэффициенты и связь между ними. Аддитивность термодинамических свойств. Химические потенциалы.

17.3. Внутренняя энергия и 1-ый закон термодинамики в переменных T, V. Тепловой эффект процесса при постоянстве объема. Калорические коэффициенты: теплоемкость CV и lV. Переменные T, P: энтальпия и тепловой эффект процесса при постоянстве давления, величины CP и lP.

17.4. Стандартные состояния и термодинамические функции индивидуальных веществ. Оператор химической реакции. Изменение термодинамических функций в химических реакциях.

17.5. Термохимические уравнения. Тепловой эффект реакции. Термохимическая теплота.

17.6. Закон Гесса. Энтальпии образования, сгорания, растворения. Термохимические циклы. Энтальпия химической связи. Энергия кристаллической решетки. Цикл Борна-Габера.

17.7. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа.

Глава 18.

Второй закон термодинамики. Энтропия

18.1. Энтропия и 2-й закон термодинамики. Термодинамическое, статистическое и вероятностное определения энтропии. Энтропия как функция состояния и как критерий направленности самопроизвольного процесса в изолированной системе. Неравенство Клаузиуса. Энтропия и информация.

18.2. Тепловая теорема Нернста. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия и методы ее оценки

18.3. Расчет изменения энтропии в различных процессах.

Глава 19.

Фундаментальное уравнение Гиббса

19.1. Объединение 1-го и 2-го начала термодинамики. Фундаментальное уравнение Гиббса в переменных S, V. Преобразования Лежандра. Характеристические функции. Энергии Гельмгольца и Гиббса.

19.2. Термодинамические потенциалы. Условия обратимости и необратимости в терминах потенциалов. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Соотношения Максвелла. Связь калорического и термического уравнения состояния.

19.3. Расчет энергии Гиббса для различных процессов.

19.4. Количество вещества как внешний параметр открытой системы. Большой термодинамический потенциал. Выражение для химического потенциала идеального газа.

19.5. Современные справочные издания и базы данных по термодинамическим свойствам соединений.

Глава 20.

Термодинамика многокомпонентных систем. Растворы

20.1. Компоненты и составляющие вещества. Общая вариантность равновесия. Фунда-ментальное уравнение в различных переменных.

20.2. Способы выражения химического состава раствора. Растворимость.

20.3. Характеристические функции в многокомпонентной системе. Уравнение Гиббса-Дюгема. Парциальные мольные величины, их связь с интегральными.

20.4. Химический потенциал как парциальная мольная величина. Соотношения между парциальными мольными свойствами.

20.5. Химические потенциалы компонентов раствора; активность и коэффициенты активности. Термодинамика смешения. Избыточные величины. Классификация раство-ров.

20.6. Идеальные растворы. Закон Рауля. Давление пара над идеальным раствором.

20.7. Отклонения от идеальности; предельно разбавленные растворы. Закон Генри. Давление пара над бинарным раствором произвольной концентрации.

20.8. Зависимость растворимости газов и твердых веществ от температуры и давления. Растворы нелетучих веществ. Коллигативные свойства. Осмос. Формула Вант-Гоффа. Криоскопия и эбуллиоскопия.

Глава 21.

Фазовые переходы и фазовые диаграммы

21.1. Гетерогенные системы. Фазовый состав. Подвижность компонентов. Условия фазового равновесия. Классификация фазовых переходов. Степень свободы (варианность равновесия). Правило фаз Гиббса.

21. 2. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем в различных переменных. Фазовая диаграмма воды в широком интервале температур и давлений.

21.3. Уравнения Клапейрона и Клапейрона-Клаузиуса.

Сечения простейших фазовых диаграмм "температура – состав". Диаграммы "жидкость – пар". Азеотропный состав. Диаграммы "жидкость – жидкость". Диаграммы "жидкость – твердое вещество".

21.4. Эвтектика. Химические соединения в твердой фазе. Конгруэнтное и инконгруэнтное плавление.

Глава 22.

Химическое равновесие

22.1. Термодинамическое описание систем при наличии химических реакций. Степень протекания (координата) реакции, химическая переменная. Сродство химической ре-акции. Условия химического равновесия.

22.2. Закон действующих масс для идеально-газовой реакционной смеси. Константы равновесия и связь между ними. Выбор стандартного состояния участников реакции. Функции образования веществ.

22.3. Связь константы равновесия с изменением стандартных термодинамических ве-личин в реакции. Приведенный потенциал Гиббса.

22.4. Зависимость констант равновесия от температуры и давления. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Уравнения изотермы, изобары и изохоры реакции.

22.5. Закон действующих масс для гетерогенных реакций и реакций в растворах. Связь теплового эффекта реакции с константой равновесия.

22.6. Расчеты равновесного состава сложных систем. Понятие о современных методах расчета равновесий.

Глава 23

Термодинамика растворов электролитов. Электрохимические ячейки

23.1. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, константа диссоциации. Произведение растворимости.

23.2. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.

23.3. Удельная и эквивалентная (молярная) электропроводность. Закон Кольрауша для растворов сильных электролитов. Уравнение Аррениуса для слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.

23.4. Кондуктометрия, ее применение для определения термодинамических величин, кондуктометрическое титрование. Буферные растворы.

23.5. Электрохимический потенциал. Электроды и полуреакции. Окислительно-восстановительная пара. Основные типы электродов. Равновесие электрод-раствор.

23.6. Электродные потенциалы. Зависимость электродных потенциалов от концентраций (активностей) ионов и температуры. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы.

23.7. Электродвижущая сила (ЭДС), ее связь с термодинамическими величинами. Типы гальванических элементов. Потенциометрия, ее применение для определения термодинамических величин. Измерение pH, потенциометрическое титрование.

Глава 24.

Элементы коллоидной химии. Поверхностные явления и адсорбция

24.1. Дисперсные системы и их классификация. Коллоидная химия как наука наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях.

24.2. Работа изменения площади поверхности. Поверхностное натяжение и его проявления. Поверхностное давление. Смачивание. Поверхностно-активные вещества.

24.3. Адсорбция. Основные понятия: адсорбат, адсорбент, степень заполнения поверх-ности. Физическая адсорбция и хемосорбция.

24.4. Адсорбционное равновесие. Метод избытков Гиббса. Фундаментальное уравнение адсорбции и адсорбционная формула Гиббса.

21.5. Изотерма, изобара и изостера адсорбции. Уравнение Ленгмюра. Простейшие модельные представления в теории адсорбции. Определение характеристик поверхности адсорбента.

ЧАСТЬ IV.

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

Глава. 25.

Основные понятия и постулаты химической кинетики

25.1. Связь химической кинетики и химической термодинамики.

25.2. Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение.

25.3. Постулаты химической кинетики: закон действующих масс, принцип независимости химических реакций, принцип лимитирующей стадии. Константа скорости. Прямая и обратная задачи химической кинетики. Порядок, псевдопорядок и молекулярность реакции. Элементарные реакции. Сложные реакции.

25.4. Формальная кинетика реакций целого порядка. Период полупревращения, его за-висимость от начальной концентрации. Реакции радиоактивного распада.

25.5. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса, его интегральная и дифференциальная формы. Опытная энергия активации.

Глава 26.

Сложные реакции первого порядка

26.1. Сложные химические реакции. Механизмы реакций.

26.2. Обратимые реакции 1-го порядка. Решение кинетических уравнений, кинетические кривые. Связь константы равновесия с константами скорости. Равновесная степень превращения. Определение кинетических параметров.

26.3. Параллельные реакции 1-го порядка. Решение кинетических уравнений, кинети-ческие кривые. Периоды полураспада и полуобразования. Определение кинетических параметров.

26.4. Последовательные реакции 1-го порядка. Решение кинетических уравнений, кинетические кривые при различных соотношениях констант скорости. Определение ки-нетических параметров. Неоднозначность решения обратной задачи методом моментов.

26.5. Принцип лимитирующей стадии для последовательных и параллельных реакций. Зависимость скорости реакции от химического сродства на примере обратимых реакций 1-го порядка.

Глава 27.

Сложные реакции произвольного порядка. Приближенные методы химической кинетики

27.1. Основные приближенные методы химической кинетики: квазиравновесные и квазистационарные концентрации. Условия применимости, энергетические кривые.

27.2. Экспериментальное определение порядков реакций и констант скорости.

27.3. Термодинамический и кинетический контроль.

27.4. Цепные реакции. Основные элементарные стадии. Разветвленные и неразветвленные цепные реакции.

27.5. Нелинейные динамические системы в химии. Модель "хищник-жертва". Колебательные реакции. Кинетические модели реакции Белоусова-Жаботинского.

Глава 28.

Катализ

28.1. Основные понятия катализа. Общие свойства катализаторов. Классификация каталитических реакций.

28.2. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ: специфический и общий. Механизмы реакций, кинетическое описание. Функция кислотности.

28.3. Ферментативные реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Ингибирование ферментами и субстратом.

28.4. Гетерогенный катализ. Основные стадии, энергетический профиль. Закон действующих масс для гетерогенных реакций. Реакции в адсорбционном слое.

Автокаталитические системы.

Глава 29.

Фотохимические реакции

29.1. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Квантовый выход.

29.2. Уровни энергии и электронные переходы в двухатомных молекулах – полосатые и сплошные спектры.

29.3. Уровни энергии и электронные переходы в многоатомных молекулах. Синглет-ные и триплетные состояния.

29,4. Первичные процессы при возбуждении: фотофизические (колебательная релаксация, флуоресценция, фосфоресценция) и фотохимические.

29.5. Кинетика фотохимических реакций. Закон Ламберта-Бера. Отличие фотохимиче-ских реакций от темновых. Тушение флуоресценции.

29.6. Фотохимические реакции в биологии.

Глава 30.

Заключение. Коротко о главном

Каждая глава заканчивается кратким резюме «Самое важное в данной главе».