

Предисловие ко второму изданию

Предисловие к первому изданию

Введение

Раздел I

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА, ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

Вводная глава. Из курса химии средней школы

В.1. Основные законы химии, химическая символика и номенклатура

В. 1.1. Вещества, атомы, молекулы. Химическая символика

В. 1.2. Химические формулы. Валентность. Степень окисления

В.1.3. Основные классы химических соединений

В.1.4. Основы номенклатуры неорганических веществ

В.2. Количество вещества. Понятие «моль»

В.3. Типы химических реакций. Химические уравнения

В.3.1. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Ионообменные реакции

В.3.2. Окислительно-восстановительные реакции

В.3.3. Количественные химические уравнения. Стехиометрия

В.4. Химический эквивалент. Закон эквивалентов

В.5. Способы выражения состава растворов

Контрольные вопросы и задания

Глава 1. Вещество и его строение

Химические вещества

Вероятностный характер процессов в микромире: волна де Бройля, уравнение

Шредингера, принцип неопределенности Гейзенберга

Представления о квантово-механической модели атома водорода

Атомная орбиталь. Квантовые числа. Формы орбиталей

Строение многоэлектронных атомов. Правило Клечковского

Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии.

Принцип Паули. Правило Гунда

Энергетические характеристики атомов

Контрольные вопросы и задания

Глава 2. Химическая связь

Характеристики химической связи: энергия, длина, валентный угол

Типы связи. Полярность связи

Квантово-механические представления о природе ковалентной связи

Понятие о методе валентных связей. Геометрическая конфигурация молекул

Электрический момент диполя молекулы

Характеристика π -связей

Гибридизация атомных орбиталей

Понятие о методе молекулярных орбиталей

Энергетические диаграммы бинарных молекул

Диамагнетизм и парамагнетизм молекул. Кратность связи

Ионная связь и ее особенности

Межмолекулярные взаимодействия

Водородная связь

Химическая связь в комплексных соединениях

Контрольные вопросы и задания

Глава 3. Строение вещества в конденсированном состоянии

Агрегатные состояния вещества

Аморфное и кристаллическое состояния вещества

Типы химической связи в кристаллах

Общие представления о строении кристаллов

Элементы симметрии кристаллов

Кристаллографические системы

Элементарные ячейки кристаллов некоторых металлов и солей...

Жидкие кристаллы

Свойства реальных кристаллических веществ

Контрольные вопросы и задания

Глава 4. Периодический закон Д. И. Менделеева и периодическая таблица химических элементов

Периодический закон Менделеева

Структура периодических таблиц периодического закона

Периоды в структуре периодических таблиц

Группы в структуре периодических таблиц

Периодические свойства элементов и их соединений

Контрольные вопросы и задания

Глава 5. Положение в периодической таблице и общие свойства металлов...

Расположение металлов в периодической таблице элементов

Общие физические свойства металлов

Распространенность металлов в природе

Общие химические свойства металлов

Контрольные вопросы и задания

Глава 6. Свойства s-металлов

Расположение s-металлов в периодической таблице

Основные физико-химические свойства s-металлов

Присутствие s-металлов в природе и методы их получения

Химические свойства s-металлов и их соединений

Химические свойства щелочных металлов

Химические свойства Be, Mg и щелочноземельных металлов

Применение s-металлов и их соединений

Применение щелочных металлов и их соединений

Применение Be, Mg, щелочноземельных металлов и их соединений

контрольные вопросы и задания

Глава 7. Химия воды

Вода как природное вещество

Жесткость воды

Определение и основные виды жесткости

Методы определения жесткости воды

Способы умягчения воды

Контрольные вопросы и задания

Глава 8. Физико-химические свойства «/-элементов

Расположение «/-элементов в периодической таблице

Распределение электронов в атомах и классификация «/-металлов

Основные физические свойства d-металлов

Химические свойства d-металлов и их соединений

Изменения химических свойств по группам и периодам

Свойства соединений d-металлов различных степеней окисления.

Комплексные соединения d-металлов

Общие химические свойства d-металлов

Характеристика солей d-металлов

Применение d-металлов и их соединений

Контрольные вопросы и задания

Глава 9. Свойства p-элементов

Расположение p-элементов в периодической таблице

Физические свойства p-металлов

Химические свойства p-металлов

Применение p-металлов и их соединений

Полупроводники

Типы проводимости элементарных полупроводников

Кремний и германий. Методы получения и применение
Химические свойства кремния и германия

Понятие о сложных полупроводниках.

Бинарные полупроводники

Методы очистки полупроводниковых материалов

Контрольные вопросы и задания

Раздел II

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Глава 10. Основы химической термодинамики

Основные понятия термодинамики

Законы термодинамики

Нулевой закон термодинамики

Первый закон термодинамики

Второй закон термодинамики

Третий закон термодинамики. Расчет стандартных энтропий

Контрольные вопросы и задания

Глава II. Химические следствия законов термодинамики

Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики

Термодинамические критерии направленности химических процессов

Химическое равновесие. Константа равновесия

Уравнения изотермы, изобары, изохоры химической реакции

Влияние параметров на состояние равновесия.

Принцип Ле-Шателье— Брауна

Особенности равновесия в гетерогенных системах

Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса — Коновалова

Контрольные вопросы и задания

Глава 12. Элементы химической кинетики

Понятие о скорости химической реакции

Молекулярность химической реакции

Закон действующих масс. Порядок химической реакции

Кинетические уравнения реакций нулевого, первого и второго порядков

Температурный коэффициент реакции. Правило Вант-Гоффа

Уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации

Контрольные вопросы и задания

Глава 13. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ

Особенности кинетики гетерогенных процессов

Стадии гетерогенного процесса. Лимитирующая стадия

Понятие о диффузии и адсорбции

Гетерогенный химический процесс

Катализ. Общие представления о катализе

Понятие о теории активированного комплекса

Катализ гомогенный и гетерогенный

Контрольные вопросы и задания

Раздел III

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТВОРАХ

Глава 14. Растворы

Общие понятия о дисперсных системах и растворах

Определение и классификация дисперсных систем

Понятие о растворах

Классификации растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов

Энергетика образования растворов

Понятие об идеальных растворах. Закон Генри

Коллигативные свойства растворов неэлектролитов

Закон Рауля для неэлектролитов. Эбулиоскопия и криоскопия.

Понятие об осмосе

Растворы электролитов

Теория электролитической диссоциации Аррениуса

Сильные и слабые электролиты

Коллигативные свойства растворов электролитов

Электролитическая диссоциация воды.

Ионное произведение воды

Контрольные вопросы и задания

Глава 15. Растворы сильных электролитов

Понятие о теории сильных электролитов

Ионное равновесие в системе «раствор — осадок». Произведение растворимости

Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости

Реакции обмена в электролитах. Гидролиз солей

Гидролиз соли сильной кислоты и слабого основания (гидролиз по катиону)

Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания (гидролиз по аниону)

Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания

Буферные растворы

Контрольные вопросы и задания

Глава 16. Электрохимические процессы в электролитах

Двойной электрический слой на границе металл — электролит

Электродный потенциал. Электрохимическая система

Уравнение Нернста для электродного потенциала и электродвижущей силы

Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов

Типы электродов

Гальванический элемент Даниеля — Якоби

Определение направления окислительно-восстановительных реакций

Электролиз. Законы Фарадея. Порядок разрядки ионов

Кинетика электрохимических процессов

Поляризационные кривые. Поляризация в гальванических элементах и перенапряжение при электролизе

Контрольные вопросы и задания

Раздел IV

КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

Глава 17. Общая характеристика процессов коррозии

Коррозия с точки зрения инженера

Классификация коррозионных процессов

Макроскопические проявления коррозии

Микроскопические проявления коррозии

Классификация коррозионных процессов по виду коррозионной среды и условиям протекания процесса

Показатели коррозии: глубинный, массовый, объемный

Химическая коррозия

Защитные свойства пленок. Фактор Пиллинга — Бедворса

Контрольные вопросы и задания

Глава 18. Электрохимическая коррозия

Механизм электрохимической коррозии

Водородная и кислородная деполяризации

Термодинамическая устойчивость металлов в водной среде.

Понятие о диаграмме Пурбе коррозионных процессов

Влияние факторов на скорость электрохимической коррозии

Необходимость борьбы с неизбежностью коррозии

Контрольные вопросы и задания

Глава 19. Защита от коррозии

Инженерные стратегии борьбы с коррозией

Методы защиты металлов от коррозии

Воздействие на агрессивную среду

Воздействие на металлы. Легирование

Изменение условий контакта металла и окружающей среды

Электрохимические способы защиты от коррозии

Контрольные вопросы и задания

Раздел V. ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Глава 20. Углерод и химические соединения на его основе

Особенности химии углерода

Возбуждение и гибридизация электронных орбиталей атома углерода.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова

Особенности строения молекул органических соединений

Реакционная способность органических соединений

Классификация реакций органических соединений

Классификация углеводородных соединений

Предельные углеводороды — алканы

Непредельные соединения с двойной связью — алкены, алкадиены

Непредельные углеводороды с тройной связью — алкины

Ароматические углеводороды — арены

Кислородсодержащие органические соединения

Общая характеристика

Алифатические спирты

Многоатомные спирты

Азотсодержащие органические соединения

Нитросоединения и амины

Аминокислоты

Контрольные вопросы и задания

Глава 21. Полимеры и высокомолекулярные соединения

Полимерные материалы

Получение полимеров: полимеризация и поликонденсация

Пластмассы. Изменение свойств полимеров при введении наполнителей

Элементоорганические полимеры, их свойства и применение

Контрольные вопросы и задания

Глава 22. Экологическая химия и «зеленая химия»

Общие представления о биосфере, ноосфере, биохимических планетарных процессах

Экологическая химия

«Зеленая химия». Принципы «зеленой химии» и их воплощение

Химико-экологические аспекты инженерной деятельности

Контрольные вопросы и задания

Глава 23. Химия в нанотехнологиях

Общие задачи нанотехнологий. Роль химии в нанотехнологиях

Наноэлектроника

Наномеханика

Нанохимические технологии

Перспективы развития нанотехнологий

Контрольные вопросы и задания

Заключение

Рекомендуемая литература

Приложение

Именной указатель

Предметный указатель