

Глава 1. НАУКА ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И ЕЕ УСТОЙЧИВОСТИ

- 1.1. От солнечной энергии к ископаемому топливу и обратно
- 1.2. Наука об устойчивом развитии
- 1.3. Химия и окружающая среда
- 1.4. Вода, воздух, земля, жизнь и развитие современных технологий
- 1.5. Экология, экотоксикология и биосфера
- 1.6. Энергия и энергетические циклы
- 1.7. Антропогенное влияние и загрязнение
- 1.8. Перенос химических веществ, их превращения и конечные состояния
- 1.9. Превращения и перенос химических веществ в атмосфере, гидросфере и геосфере
- 1.10. Экологическое вредительство и терроризм
- 1.11. Экологическая экспертиза

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 2. ХИМИЯ И АНТРОПОСФЕРА: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И «ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ»

- 2.1. Экологическая химия
- 2.2. Материя и ее циклы
- 2.3. Антропосфера и экологическая химия
- 2.4. Технологии и антропосфера
- 2.5. Инфраструктура
- 2.6. Компоненты антропосферы, оказывающие влияние на окружающую среду
- 2.7. Влияние антропосферы на Землю
- 2.8. Интеграция антропосферы в окружающую среду
- 2.9. Зеленая химия

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 3. ОСНОВЫ ХИМИИ ВОДЫ

3.1. Значение воды

3.2. Вода: от молекул до океанов

3.3. Характеристики водоемов

3.4. Жизнь в воде

3.5. Введение в химию воды

3.6. Газы в воде

3.7. Кислотность воды и содержание в ней диоксида углерода

3.8. Щелочность

3.9. Кальций и другие металлы в воде

3.10. Комплексообразование и хелатообразование

3.11. Связывание и структура комплексов металлов

3.12. Расчет концентраций соединений

3.13. Комплексообразование с депротонированными лигандами

3.14. Комплексообразование с протонированными лигандами

3.15. Растворение иона свинца из твердых веществ с участием НТА

3.16. Полифосфаты и фосфонаты в воде

3.17. Комплексообразование с участием гуминовых соединений

3.18. Комплексообразование и окислительно – восстановительные процессы

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 4. ОКИСЛИТЕЛЬНО – ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИИ ВОДЫ

4.1. Значение окислительно – восстановительных процессов

4.2. Электрон и окислительно – восстановительные реакции

4.3. Активность электрона и pE

4.4. Уравнение Нернста

4.5. Тенденции в реакциях: от полуреакций к полной реакции

4.6. Уравнение Нернста и химическое равновесие

4.7. Взаимосвязь pE и свободной энергии

4.8. Представление реакций в пересчете на один электрон - моль

4.9. Предельные значения pE в воде

4.10. Значения pE в природных водных системах

4.11. Диаграммы $pE - pH$

4.12. Гуминовые соединения в качестве природных восстановителей

4.13. Фотохимические процессы окисления - восстановления

4.14. Коррозия

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 5.

МЕЖФАЗНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ХИМИИ ВОДЫ

5.1. Химические взаимодействия с участием твердых веществ, газов и воды

5.2. Значение осадков и их образование

5.3. Растворимость

5.4. Коллоидные частицы в воде

5.5. Коллоидные свойства глин

5.6. Агрегирование частиц

5.7. Сорбция на поверхности твердых веществ

5.8. Обмен растворимыми веществами между раствором и донными осадками

5.9. «Внутренняя» вода

5.10. Межфазные взаимодействия при превращениях химических веществ и их переносе

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 6. МИКРОБИОХИМИЯ ВОДЫ

6.1. Биохимические процессы в воде

6.2. Водоросли

6.3. Грибы

6.4. Простейшие микроорганизмы

6.5. Бактерии

6.6. Прокариотические бактериальные клетки

6.7. Кинетика роста бактерий

6.8. Метаболизм бактерий

6.9. Микробиологические превращения углерода

6.10. Биоразложение органических веществ

6.11. Микробиологические превращения азота

6.12. Микробиологические превращения фосфора и серы

6.13. Микробиологические превращения галогенов и органических галогенидов

6.14. Микробиологические превращения металлов и металлоидов

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 7. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ

7.1. Природа и типы загрязняющих веществ в воде

7.2. Элементарные загрязняющие вещества

7.3. Тяжелые металлы

7.4. Металлоиды

7.5. Металлы и металлоиды, связанные в органические соединения

7.6. Неорганические соединения

7.7. Питательные вещества для водорослей и эвтрофикация

7.8. Кислотность, щелочность и соленость

7.9. Кислород, окислители и восстановители

7.10. Органические загрязняющие вещества

7.11. Загрязнение воды пестицидами

7.12. Полихлорбифенилы

7.13. Новые загрязняющие вещества в воде, фармацевтические препараты и загрязнение воды бытового назначения

7.14. Радионуклиды в водной среде

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 8. ОБРАБОТКА ВОДЫ

8.1. Обработка и использование воды

8.2. Обработка воды, используемой в городском хозяйстве

8.3. Обработка вод промышленного назначения

8.4. Обработка канализационных стоков

8.5. Обработка промышленных сточных вод

8.6. Удаление твердых веществ

8.7. Удаление кальция и других металлов

8.8. Удаление растворенных органических веществ

8.9. Удаление растворенных неорганических веществ

8.9. Обратный осмос

8.10. Иловые осадки

8.11. Дезинфекция воды

8.12. Природные процессы очистки воды

8.13. Экологическое водопотребление

8.14. Экономия воды

8.15. Защита систем водоснабжения от террористических угроз

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 9. АТМОСФЕРА И ЕЕ ХИМИЯ

9.1. Введение

9.2. Значение атмосферы

9.3. Физические характеристики атмосферы

9.4. Перенос энергии в атмосфере

9.5. Атмосферный массоперенос, метеорология и погода

9.6. Инверсия и загрязнение воздуха

9.7. Глобальный климат и микроклимат

9.8. Химические и фотохимические реакции в атмосфере

9.9. Кислотно – основные реакции в атмосфере

9.10. Реакции атмосферного кислорода

9.11. Реакции атмосферного азота

9.12. Атмосферная влага

9.13. Влияние антропосферы

9.14. Химические превращения и перенос веществ в атмосфере

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 10. ДИСПЕРСНЫЕ ЧАСТИЦЫ В АТМОСФЕРЕ

10.1. Введение

10.2. Физическое поведение частиц в атмосфере

10.3. Физические процессы образования частиц

10.4. Химические процессы образования частиц

10.5. Состав неорганических частиц

10.6. Токсичные металлы в атмосфере

10.7. Радиоактивные частицы

10.8. Состав органических частиц

10.9. Воздействие частиц

10.10. Вода в дисперсном состоянии

10.11. Атмосферные химические реакции с участием частиц

10.12. Снижение выбросов частиц в атмосферу

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 11. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ГАЗООБРАЗНЫЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА В АТМОСФЕРЕ

11.1. Неорганические загрязняющие газы

11.2. Образование оксида углерода и снижение его содержания

11.3. Превращения оксида углерода в атмосфере

11.4. Источники диоксида серы и цикл превращений серы

11.5. Реакции диоксида серы в атмосфере

11.6. Оксиды азота в атмосфере

11.7. Кислотные дожди

11.8. Аммиак в атмосфере

11.9. Фтор, хлор и их газообразные соединения

11.10. Восстановительные сернистые газы

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 12. ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА В АТМОСФЕРЕ

- 12.1. Органические соединения в атмосфере
- 12.2. Биогенные органические соединения
- 12.3. Углеводородные загрязняющие вещества
- 12.4. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны
- 12.5. Прочие кислородсодержащие соединения
- 12.6. Органические соединения азота
- 12.7. Галогенорганические соединения
- 12.8. Органические соединения серы
- 12.9. Дисперсные органические соединения
- 12.10. Вредные загрязняющие органические соединения в атмосфере

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 13. ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СМОГ

- 13.1. Введение
- 13.2. Выбросы, приводящие к образованию смога
- 13.3. Реакции органических соединений в атмосфере, приводящие к образованию смога
- 13.4. Обзор процессов образования смога
- 13.5. Механизмы образования смога
- 13.6. Реакционная способность углеводородов
- 13.7. Неорганические соединения в составе смога
- 13.8. Воздействие смога

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 14. ФАКТОРЫ ГЛОБАЛЬНОЙ УГРОЗЫ В АТМОСФЕРЕ

- 14.1. Изменение климата и антропогенные эффекты
- 14.2. Глобальное потепление
- 14.3. Мероприятия «зеленой» науки и технологии борьбы с глобальным потеплением
- 14.4. Кислотные дожди
- 14.5. Разрушение озона в стратосфере
- 14.6. Коричневые облака в атмосфере
- 14.7. Вред, причиняемый атмосфере фотохимическим смогом
- 14.8. Ядерная зима
- 14.9. Что делать?

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 15.

ГЕОСФЕРА И ГЕОХИМИЯ

- 15.1. Введение
- 15.2. Природа твердых веществ в геосфере
- 15.3. Физическая форма геосферы
- 15.4. Внутренние процессы
- 15.5. Отложения
- 15.6. Глины
- 15.7. Геохимия
- 15.8. Грунтовые воды в геосфере
- 15.9. Экологические аспекты геосферы
- 15.10. Землетрясения

15.11. Вулканы

15.12. Подвижки грунта

15.13. Явления, связанные с водными потоками

15.14. Явления на границе раздела «земля – океан»

15.15. Явления на границе раздела «земля – атмосфера»

15.16. Влияние льда

15.17. Влияние деятельности человека

15.18. Геосфера и загрязнение воздуха

15.19. Геосфера и загрязнение воды

15.20. Геосфера и утилизация отходов

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 16. ПОЧВА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

16.1. Почва и сельское хозяйство

16.2. Природа и состав почвы

16.3. Кислотно – основные и ионообменные реакции в почвах

16.4. Питательные макроэлементы в почве

16.5. Азот, фосфор и калий в почве

16.6. Питательные микроэлементы в почве

16.7. Удобрения

16.8. Загрязнения, вызванные животноводством

16.9. Пестициды и их остатки в почве

16.10. Отходы и загрязняющие вещества в почве

16.11. Потери и деградация почвы

16.12. Сохранение почвы

16.13. Генная инженерия и сельское хозяйство

16.14. «Зеленая» химия и устойчивость сельского хозяйства

16.15. Сельское хозяйство и здоровье

16.16. Защита системы снабжения продуктами питания от террористических угроз

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 17. ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

17.1. Отход от старых неправильных способов

17.2. Зеленая химия

17.3. Снижение рисков: опасность и длительность воздействия

17.4. Предотвращение образования отходов и зеленая химия

17.5. Зеленая химия и синтетическая химия

17.6. Сырье

17.7. Реагенты

17.8. Стехиометрические и каталитические реагенты

17.9. Среды и растворители

17.10. Интенсификация реакций

17.11. Промышленная экология

17.12. Пять основных компонентов промышленной экосистемы

17.13. Промышленный метаболизм

17.14. Материальные потоки и рециклинг в промышленной экосистеме

17.15. Промышленная экосистема Калундборга

17.16. Анализ воздействия на окружающую среду в промышленной экологии

17.17. Жизненные циклы: расширение и замыкание циклов материальных потоков

17.18. Оценка жизненных циклов

17.19. Расходная, повторно используемая и сервисная (долговечная) продукция

17.20. Экологическое проектирование

17.21. Внутренняя безопасность

17.22. Промышленная экология и экологический инжиниринг

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 18. РЕСУРСЫ И УСТОЙЧИВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

18.1. Где достать необходимые материалы?

18.2. Минералы в геосфере

18.3. Добыча и извлечение

18.4. Металлы

18.5. Источники металлов и промышленная экология

18.6. Неметаллические минеральные ресурсы

18.7. Фосфаты

18.8. Сера

18.9. Древесина: важнейший возобновляемый ресурс

18.10. Расширение ресурсов при помощи методов промышленной экологии

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 19. УСТОЙЧИВАЯ ЭНЕРГЕТИКА: КЛЮЧ К РЕШЕНИЮ ВСЕХ ПРОБЛЕМ

19.1. Энергетическая проблема

19.2. Природа энергии

19.3. Источники энергии, используемые в антропосфере

19.4. Устройства и способы преобразования энергии

19.5. Зеленые технологии и эффективность преобразования энергии

19.6. Экономия энергии и ее возобновляемые источники

19.7. Нефть и природный газ

19.8. Каменный уголь

19.9. Секвестрация углерода для использования ископаемого топлива

19.10. Промышленная экология в энергетике и химии

19.11. Ядерная энергия

19.12. Геотермальная энергия

19.13. Солнце: идеальный возобновляемый источник энергии

19.14. Энергия движения воздушных и водных масс

19.15. Энергия биомассы

19.16. Водород как средство хранения и использования энергии

19.17. Комплексные энергетические циклы

19.18. Промышленная экология в производстве метана

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 20. ПРИРОДА, ИСТОЧНИКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ

20.1. Введение

20.2. Классификация опасных веществ и отходов

20.3. Источники отходов

20.4. Легковоспламеняющиеся и горючие вещества

20.5. Вещества с высокой реакционной способностью

20.6. Коррозионно – активные вещества

20.7. Токсичные вещества

20.8. Физическое состояние и разделение отходов

20.9. Экологическая химия опасных отходов

20.10. Физические и химические свойства опасных отходов

20.11. Перенос, воздействие, превращения и накопление опасных отходов

20.12. Опасные отходы и антропосфера

20.13. Опасные отходы в геосфере

20.14. Опасные отходы в гидросфере

20.15. Опасные отходы в атмосфере

20.16. Опасные отходы в биосфере

20.17. Опасные вещества и терроризм

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 21. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ, УТИЛИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ОТХОДОВ

21.1. Введение

21.2. Уменьшение и минимизация отходов

21.3. Рециклинг

21.4. Физические методы обработки отходов

21.5. Химическое разделение: общие положения

21.6. «Зеленые» технологии обработки отходов методами фотолиза и сонолиза

21.7. Методы термической обработки

21.8. Биоразложение отходов

21.9. Фитовосстановление

21.10. Обработка почвой и компостирование

21.11. Подготовка отходов к утилизации

21.12. Окончательная утилизация отходов

21.13. Просачивание фильтрата и выбросы газов

21.14. Обработка in situ

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 22. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

22.1. Биохимия

22.2. Биохимия и клетка

22.3. Белки

22.4. Углеводы

22.5. Липиды

22.6. Ферменты

22.7. Нуклеиновые кислоты

22.8. Рекombинантная ДНК и генная инженерия

22.9. Метаболические процессы

22.10. Метаболизм ксенобиотиков

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 23. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

23.1. Введение в токсикологию и токсикологическую химию

23.2. Взаимосвязь «доза – реакция»

23.3. Относительная токсичность

23.4. Обратимость и чувствительность

23.5. Ксенобиотики и эндогенные вещества

23.6. Токсикологическая химия

23.7. Кинетическая и динамическая фазы

23.8. Тератогенез, мутагенез, канцерогенез и воздействие на иммунную и репродуктивную системы

23.9. Опасность для здоровья

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 24. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ВЕЩЕСТВ

24.1. Введение

24.2. Элементарные токсичные вещества и их формы

24.3. Токсичные неорганические соединения

24.4. Токсикология органических соединений

24.5. Природные токсичные вещества

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 25. ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ И СТОЧНЫХ ВОД

25.1. Общие аспекты экологического химического анализа

25.2. Классические методы

25.3. Спектрофотометрические методы

25.4. Электрохимические методы анализа

25.5. Хроматография

25.6. Масс - спектрометрия

25.7. Анализ проб воды

25.8. Автоматизированный анализ воды

25.9. Специфические примеси

25.10. Появление и анализ новых загрязняющих веществ в воде

25.11. Хиральные загрязняющие вещества

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 26. АНАЛИЗ ОТХОДОВ И ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ

26.1. Введение

26.2. Гидролитическое разложение образца для элементного анализа

26.3. Отделение определяемых веществ при анализе органических соединений

26.4. Очистка образцов

26.5. Подготовка образцов к анализу летучих органических соединений

26.6. Биологический и иммунологический анализ отходов

26.7. Определение хелатообразующих агентов

26.8. Определение токсичности методом выщелачивания

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 27. АНАЛИЗ АТМОСФЕРЫ И ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОЗДУХ ВЕЩЕСТВ

27.1. Мониторинг атмосферы

27.2. Отбор проб

27.3. Методы анализа

27.4. Определение содержания диоксида серы

27.5. Оксиды азота

27.6. Анализ окислителей

27.7. Определение оксида углерода

27.8. Определение содержания углеводородов и органических соединений

27.8. Анализ твердых примесей

27.10. Прямой спектрофотометрический анализ газообразных загрязняющих веществ в воздухе

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи

Глава 28. АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И КСЕНОБИОТИКОВ

28.1. Введение

28.2. Индикаторы воздействия ксенобиотиков

28.3. Определение металлов

28.4. Определение неметаллов и органических соединений

28.5. Определение исходных органических соединений

28.6. Количественное определение продуктов реакции I и II фазы

28.7. Определение аддуктов

28.8. Перспективы иммунологических методов

Библиографический список

Рекомендуемая литература

Вопросы и задачи