

Аннотация рабочей программы дисциплины Химия

Целью изучения дисциплины «Химия» является обучение студентов практическим навыкам в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности

ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

—Освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний и свойств элементов и образованными ими простых и сложных веществ

—Изучение механизма процессов и условий их проведения.

— Осуществление необходимых расчетов, связанных с приготовлением растворов и анализом веществ.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные законы и понятия химии.

1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль).

1.2 Стехиометрические законы химии:

Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; законы Гей-Люссака и Авогадро.

1.3 Закон действующих масс Гильберга и Вааге. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.

1.4. Важнейшие классы неорганических веществ.

1.5. Неорганическая химия и агрономия.

Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, химическая связь и строение молекул

2.1 Современные представления о строении атома

2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома;

2.1.2 Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы.

2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение

2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек;

2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах.

2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристаллических решёток.

2.3.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация;

- 2.3.2 Ковалентная связь, ее свойства и механизмы образования;
- 2.3.3. Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи;
- 2.3.4. Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи;
- 2.3.5 Металлическая связь, ее особенности;
- 2.3.6 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий;
- 2.4 Комплексные соединения (КС), строение и свойства
- 2.4.1 Состав и химическая связь в КС, их классификация и номенклатура;
- 2.4.2 КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость КС в растворах;
- 2.4.3 Способы получения КС, и их свойства и значение.

Растворы, их свойства

3.1 Вода. Растворы

- 3.1.1 Вода. Роль воды как растворителя. Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки;
- 3.1.2 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах;
- 3.1.3 Концентрация растворов и способы ее выражения.

3.2. Растворы электролитов, их свойства

- 3.2.1 Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского;
- 3.2.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения ТЭД;
- 3.2.3 Степень диссоциации α . Сильные и слабые электролиты. 3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.

Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы.

- 4.1. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя;
- 4.2. Буферные растворы, механизм их действия;
- 4.3. Гидролиз солей, типы гидролиза.

Химия элементов

- 5.1. Химические свойства элементов VIIA подгруппы (галогенов)
- 5.2. Химические свойства элементов VIA подгруппы (халькогенов)
- 5.3. Химические свойства элементов VA подгруппы
- 5.4. Химические свойства элементов IVA подгруппы
- 5.5. Химические свойства элементов IA и IIA подгруппы
- 5.6. Химические свойства d-элементов

Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства

- 6.1. Предмет и задачи органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова и следствия из нее;
- 6.2 Предельные углеводороды (алканы). Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах;
- 6.2 Непредельные углеводороды. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова, перекисный эффект Хараши. Образование ацетиленидов терминальными алкинами;
- Сопряженные диены. Реакция полимеризации сопряженных диенов. Каучуки.

Резина;

6.3 Ароматические углеводороды (арены)

6.3.1 Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля;

6.3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность аренов. Ориентирующее влияние заместителей;

Применение углеводородов в сельском хозяйстве.

Кислородсодержащие органические соединения

7.1 Гидроксильные соединения (спирты, фенолы)

7.1.1 Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия;

7.1.2 Физико-химические свойства. Кислотно-основные и нуклеофильные свойства спиртов. Реакция этерификации;

7.1.3 Методы получения;

7.2 Фенолы

7.2.1 Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов;

7.2.2 Физико-химические свойства фенолов. Реакции поликонденсации с участием фенолов;

7.3 Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны)

7.3.1 Номенклатура и изомерия, физические свойства;

7.3.2 Получение альдегидов и кетонов;

7.3.3 Карбонильная группа, ее строение и химические свойства;

7.3.4 Реакции с участием α -водород-ного атома и конденсации. Альдольная и кротоновая конденсации;

7.4 Карбоновые кислоты

7.4.1 Классификация, номенклатура и изомерия;

7.4.2 Методы получения;

7.4.5 Физико-химические свойства. Сложные эфиры карбоновых кислот; 7.4.6 Жиры, их физико-химические свойства и биологическая роль.

Моно-, ди-, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль

8.1 Моносахариды

8.1.1 Распространение в природе, биологическая роль и образование в процессах фотосинтеза;

8.1.2 Классификация, номенклатура; 8.1.3 Полуацетальный гидроксил и его особые свойства. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеуорса; 8.3.4 Физико-химические свойства моноз;

8.2 Ди- и полисахариды

8.2.1 Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, их свойства. Сахароза, мальтоза, лактоза и целобиоза;

8.2.2 Полиозы (полисахариды). Крахмал, инулин и гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Эфиры клетчатки. Физико-химические свойства, значение.

Амины, аминокислоты, белки

9.1 Амины

9.1.1 Классификация, номенклатура, изомерия;

9.1.2 Методы получения;

9.1.3 Физико-химические свойства. Основность и нуклеофильность аминов.

Реакции алкилирования и ацилирования. Реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Диазотирование первичных ароматических аминов. Соли диазония, их реакции;

9.2 Аминокислоты и белки

9.2.1 Классификация аминокислот; 9.2.2 Физико-химические свойства.

Особенности диссоциации. Амфотерная природа. Реакции по амино- и карбоксильной группе. Поведение α -, β - и γ -аминокислот при нагревании. Качественные реакции на аминокислоты;

9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки;

9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки.

Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

9.3 Гетероциклические соединения.

9.3.1 Классификация и ароматичность гетероциклов;

9.3.2 Пятичленные гетероциклы. Физико-химические свойства. Понятие о строении хлорофилла и гема;

9.3.3 Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и пиримидин. Окси- и аминопроизводные пиримидина;

9.4 Нуклеиновые кислоты;

9.4.1 Первичная структура НК; 10.2.2 Нуклеотиды и нуклеозиды.

Биологическое значение НК. Общая характеристика ДНК и РНК. Понятие о генетическом коде. Роль ДНК и РНК в синтезе белков в клетке.

Введение в аналитическую химию. Качественный анализ.

10.1. Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве; роль аналитической химии в охране окружающей среды.

10.2. Классификация методов анализа; качественный и количественный анализ;

10.2.1. Химические и физико-химические методы анализа;

10.2.2. Выбор метода анализа;

10.3. Понятие об аналитическом сигнале и аналитической реакции;

10.3.1. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям;

10.3.2 Основные требования метрологии в аналитической химии.

10.4. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений;

10.4.1. Систематические погрешности и способы их учета; случайные погрешности и статистические

10.4.2. Способы обработки результатов анализа; доверительный интервал.

Количественный анализ. Гравиметрический анализ.

11.1. Гравиметрический анализ: сущность метода;

11.1.1 Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам,

11.1.2. Условия количественного осаждения труднорастворимых веществ,

11.1.3. Последовательность операций и приемы обработки осадков,

11.2 Произведение растворимости, факторы, влияющие на полноту осаждения,

11.2.1. Кристаллические и аморфные осадки, свойства осадков и причины их загрязнения (изоморфное соосаждение, адсорбция, окклюзия), условия получения чистых осадков.

Количественный анализ. Титриметрический анализ.

- 12.1. Титриметрический анализ:
 - 12.1.1. Сущность метода;
 - 12.1.2. Прямое и обратное титрование, титрование заместителя,
 - 12.1.3. Методы титриметрического анализа.
- 12.2. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе,
 - 12.2.1. Измерительная посуда,
 - 12.2.2. Вычисления в титриметрическом анализе,
- 12.3. Титрование, точка эквивалентности и конечная точка титрования,
- 12.4. Стандартные и стандартизированные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизированные растворы,
- 12.5. Источники погрешностей в титриметрии.

Титриметрический анализ.

- 13.1. Кислотно-основные равновесия в химическом анализе. Протолитическая теория кислот и оснований. Степень и константа диссоциации.
- 13.2. Осадительное титрование. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости малорастворимого электролита.
- 13.3. Комплексные соединения в химическом анализе. Устойчивость комплексных соединений и их поведение в растворах.
- 13.4. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Редокс-реакции. ОВП. Направленность протекания ОВР. Влияние различных факторов на протекание ОВР.

Предмет физической и коллоидной химии.

- 14.1. Состояние вещества.
- 14.2. Энергия, работа, теплота.
- 14.3. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции.
- 14.4. Второе начало термодинамики. Энтропия.
- 14.5. Свободная энергия и направление химических реакций.

Кинетика химических реакций.

- 15.1. Скорость химических реакций.
- 15.2. Константа скорости химических реакций.
- 15.3. Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций.
- 15.4. Энергия активации.
- 15.5. Основные принципы катализа.
- 16.1. Константа химического равновесия.
- 16.2. Фотохимия.
 - 16.2.1. Законы фотохимии.
 - 16.2.2. Фотоколориметрическое определение концентрации веществ.
- 16.3. Свойства растворов.
 - 16.3.1. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
 - 16.3.2. Осмос. Закономерности осмотических явлений.

Электрохимия.

- 17.1. Гальванические элементы.
- 17.2. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.
- 17.3. Уравнение Нернста.
- 17.4. Потенциометрический метод измерений pH.

Электрокинетические явления.

18.1. Заряд поверхности частиц.

18.2. Использование ионообменной адсорбции в сельском хозяйстве.

18.3. Коллоидные системы. Классификация.

18.4. Методы получения коллоидных систем.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ – 6 зачетных единиц.

ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ – зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).