

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Колледж
(на правах факультета непрерывного профессионального образования)



УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
Г.С. Талалай
18 февраля 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Специальность
35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции
(базовая подготовка)

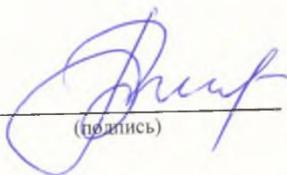
Квалификация выпускника – технолог

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург
2020

Автор

преподаватель


(подпись)

Бабарина Г.А.

Рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа (на правах факультета непрерывного профессионального образования) от 18 февраля 2020 г., протокол № 2.

Председатель педагогического совета


(подпись)

Талалай Г.С.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции от 22 января 2020 г., протокол № 6

Председатель УМК


(подпись)

Гвоздарев Д.А.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Паспорт фонда оценочных средств | 4 |
| 2. Результаты освоения учебной дисциплины | 4 |
| 3. Задания для оценивания и критерии оценки | 7 |
| Список рекомендуемой литературы | 19 |

**Паспорт фонда оценочных средств
по учебной дисциплине
«Основы аналитической химии»**

1. Результаты освоения учебной дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины является освоение соответствующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий;

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

ПК 1.1. Выявлять и анализировать запросы потребителя и возможности их реализации.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

умений:

- обоснованно выбирать методы анализа; пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ;

знаний:

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем;
- о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титриметрические, оптические методы анализа;
- правила поведения и технику безопасности при работе в химической лаборатории.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачёт.

Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

| Элемент учебной дисциплины | Форма контроля и оценивания | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| | Текущий контроль | Рубежный контроль | Промежуточная аттестация |

| | | | |
|---|---|--------------------|--------------------------|
| Раздел 1. Основы аналитической химии. | Контрольный опрос (устный); контроль оценка выполнения лабораторных занятий | Контрольная работа | |
| Раздел 2. Количественный анализ | Контрольный опрос (устный); контроль оценка выполнения лабораторных занятий | Контрольная работа | |
| Раздел 3. Титриметрический анализ | Контрольный опрос (устный); контроль оценка выполнения лабораторных занятий | Контрольная работа | |
| Раздел 4. Физико-химические методы анализа. | Контрольный опрос (устный); контроль оценка выполнения лабораторных занятий | Контрольная работа | |
| Форма контроля | | | Дифференцированный зачёт |

2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке на дифференцированном зачёте

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений, навыков и знаний:

| Результаты обучения: (освоенные умения, усвоенные знания) | Коды формируемых компетенций | Показатели оценки результата |
|---|--|--|
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь | | |
| обоснованно выбирать методы анализа | ОК 1- 9; ПК 1.1 - -3.5 ПК 4.4 | Способен к проведению химического анализа |
| пользоваться аппаратурой и приборами | | Имеет навыки использования аппаратуры и приборов для проведения химического анализа |
| проводить необходимые расчеты | | Способен к проведению необходимых расчетов |
| выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; | | Различает основные аналитические классификации ионов и катионов, способен выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп |

| | | |
|---|--|---|
| определять состав бинарных соединений; | | Различает состав бинарных соединений |
| проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; | | Способен выполнять анализ веществ, используя основные методики аналитической химии |
| проводить количественный анализ веществ | | Способен проводить количественный анализ веществ, используя основные методики аналитической химии |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: | | |
| теоретические основы аналитической химии; | ОК 1- 9; ПК 1.1 - -3.5 ПК 4.4 | Владеет теоретическими основами аналитической химии |
| о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе; | | Знаком с функциональной зависимостью между свойствами и составом веществ и их систем; способен использовать ее возможности в химическом анализе |
| о специфических особенностях, возможностях, ограничениях и взаимосвязи различных методов анализа; | | Знаком со специфическими особенностями, возможностями, ограничениями и взаимосвязями различных методов анализа |
| практическое применение наиболее распространенных методов анализа; | | Способен к практическому применению наиболее распространенных методов анализа |
| аналитическую классификацию катионов и анионов; | | Различает аналитические группы катионов и анионов |
| правила проведения химического анализа; | | Знаком с правилами проведения химического анализа |

3. Задания для оценивания и критерии оценки

Вопросы для контроля по разделу 1

Вопросы для самоконтроля:

1. Аналитическая химия как наука. Ее задачи и проблемы.

2. Аналитические реакции и требования к ним. Аналитический сигнал.
3. Что такое предел обнаружения?
4. Что понимают под чувствительностью аналитической реакции?
5. Специфические и избирательные аналитические реакции, и реагенты.
6. Дробный и систематический анализ. Групповой реагент: определение, механизм и условия действия.
7. Классификация катионов: характеристика групп и групповые реагенты.
8. Классификация анионов. Групповые реагенты.
9. Основные операции, выполняемые в качественном анализе: нагревание, осаждение, фильтрование и промывание осадка.
10. Что понимают под полнотой осаждения?

Задания на контрольную работу

1. Аналитическая химия как наука. Основные понятия (метод, методика, качественный, количественный, структурный, элементный, функциональный). История развития аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции.

2. Подготовка образца к анализу. Средняя проба, отбор средней пробы. Чувствительность химических реакций. Характеристика чувствительности аналитических реакций (обнаруживаемый минимум, предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. Способы повышения чувствительности.

3. Избирательность химических реакций. Классификация реагентов в аналитических реакциях (привести примеры специфичных, избирательных и групповых реагентов). Способы увеличения избирательности. Привести примеры.

4. Сильные и слабые электролиты, определение, примеры. Степень диссоциации, формула расчета. Общая концентрация и активности ионов в растворе. Ионная сила раствора.

5. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов (массовая растворимость, молярная растворимость). Произведение растворимости, определение, расчет.

6. Условие образования осадков. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.

7. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов. Солевой эффект, определение. Формула расчета растворимости в присутствии одноименных катионов или анионов.

8. Расчет рН в растворах сильных кислот и оснований. Влияние концентрации на значение рН. Закон разведения Оствальда. Расчет рН слабых

одноосновных и многоосновных кислот и оснований.

9. Буферные системы. Значения рН буферных растворов. Привести примеры буферных растворов, содержащих слабую кислоту и ее соль. Формула расчета рН данной смеси. Химизм буферного действия.

10. Основные характеристики буферных растворов. Буферная емкость. Использование буферных систем в анализе.

11. Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар (стандартный окислительно-восстановительный потенциал, реальный условный потенциал, формальный окислительно-восстановительный потенциал). Типы электродов (электроды сравнения, индикаторные электроды, их строение, функции). Уравнение Нернста.

12. Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии. Основные понятия. Классификация методов разделения и концентрирования. Осаждение и соосаждение. Применение экстракции в аналитической химии. Принцип метода жидкостной экстракции. Основные понятия жидкостной экстракции.

Задания: Примерные тестовые задания

1. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

- а) изменением окраски раствора
- б) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- в) изменением рН раствора
- г) растворением осадка
- д) образованием осадка

2. Микрористаллоскопическая реакция сопровождается образованием

- а) кристаллов характерной формы
- б) кристаллического осадка
- в) мелкокристаллического осадка
- г) окрашенных кристаллов
- д) окрашенных перлов

3. Селективность аналитической реакции можно повысить

- а) добавлением щелочи
- б) применяя химически чистые реактивы
- в) варьируя рН раствора
- г) изменяя концентрации реагентов
- д) маскируя мешающие ионы

4. Специфические аналитические реакции - это реакции

- а) обнаружения катионов
- б) идущие до конца
- в) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество

- г) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях
- д) комплексообразования
- е) осаждения

5. Аналитическими сигналами в качественном анализе являются

- а) изменение окраски раствора
- б) образование осадка
- в) точка эквивалентности
- г) образование окрашенных перлов
- д) исчезновение окраски раствора
- е) отсутствие изменения окраски индикатора
- ж) скачок титрования

6. При работе с пробой объемом 0,01-0,1 мл и массой 0,001-0,01 г используют

- а) макрометод
- б) ультрамикрометод
- в) микрометод
- г) полумикрометод

7. Требования к качественной аналитической химической реакции

- а) наличие аналитического эффекта
- б) стехиометричность
- в) полнота протекания
- г) скорость протекания
- д) чувствительность
- е) избирательность

8. Повысить чувствительность аналитической химической реакции можно

- а) применяя химически чистые реактивы
- б) увеличив концентрации реагентов
- в) применяя аналитическое концентрирование
- г) маскированием посторонних ионов
- д) увеличивая кислотность раствора
- е) добавлением буферного раствора

9. Для понижения предела обнаружения используют

- а) люминесцентные реакции
- б) микрокристаллоскопический анализ
- в) перекристаллизацию
- г) реакции комплексообразования
- д) каталитические реакции
- е) реакции на носителях
- ж) абсолютное концентрирование
- з) относительное концентрирование
- и) экстракцию несмешивающимися с водой органическими реагентами

10. Аналитическую химическую реакцию можно сделать избирательной путем

- а) изменения концентрации реагентов
- б) применения маскирующих агентов
- в) варьирования рН раствора
- г) относительного концентрирования
- д) флотации
- е) экстракции
- ж) нагревания
- з) абсолютного концентрирования

Задания для оценки освоения раздела 2 «Основы качественного анализа»

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему щелочноземельный металл магний попадает в 1 группу катионов?
2. Каким путем можно изолировать ион аммония из анализируемого твердого вещества, раствора?
3. Какие катионы 1 группы нельзя открывать в присутствии ионов аммония и почему?
4. Как можно удалить из раствора ион Mg^{2+} ? Напишите уравнения.
5. Почему при осаждении 2 группы катионов раствор обязательно следует нагревать, но ни в коем случае нельзя кипятить? Напишите уравнения реакций.
6. Подробно опишите процесс разделения 1 и 2 аналитических групп катионов.
7. Опишите ход анализа смеси анионов и перечислите важнейшие анионы, изучаемые в курсе качественного анализа.
8. Опишите характерную реакцию на ион SO_4^{2-} и связанную с ней проверочную реакцию.
9. Приведите качественные реакции на карбонат-ион.
10. Приведите качественные реакции на фосфат-ион.
11. Подробно опишите, как следует проводить пробу на 2 группу анионов?

Задания на контрольную работу

1. Приведите уравнения реакций идентификации хлорида железа (III). Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.
2. Приведите уравнения реакций идентификации нитрата алюминия.

11. Приведите уравнения реакций идентификации калия иодида. Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

12. Приведите уравнения реакций идентификации нитрита натрия. Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

13. Приведите уравнения реакций идентификации магния сульфата. Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

14. Приведите уравнения реакций идентификации ацетата ртути (I). Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

15. Приведите уравнения реакций идентификации калия ортофосфата. Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

Задания для оценки освоения раздела 3 «Основы количественного анализа»

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем сущность титриметрического метода анализа?
2. Какие растворы называются стандартными? Опишите методику их приготовления. Расчет титра и нормальности стандартного раствора.
3. Какие растворы называются стандартизированными. Как устанавливают их точную концентрацию?
4. Что такое точка эквивалентности и как её устанавливают?
5. Какая мерная посуда используется в титриметрии?
6. Как классифицируются методы титриметрического анализа?
7. Какой закон лежит в основе титриметрического анализа?
8. Метод нейтрализации: сущность, стандартные и рабочие растворы, индикаторы, применение.
9. Метод перманганатометрии: сущность, стандартные и рабочие растворы, определение точки эквивалентности, применение.

10. В чем сущность комплексонометрического титрования?
11. Приведите пример металлохромных индикаторов. Как они действуют?
12. Как определяют общую жесткость воды? В каких единицах она измеряется? Как классифицируют воду по величине жесткости?

Задания на контрольную работу

1. Титриметрический анализ. Основные понятия (титрант, точка эквивалентности, индикатор, кривая титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрии. Стандартные вещества, титранты, способы приготовления титрованных растворов и установления их концентрации. Привести примеры.
2. Типовые расчеты в титриметрии. Способы выражения концентраций в титриметрии (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, поправочный коэффициент). Расчет массы стандартного образца для приготовления титранта, расчет концентрации титранта.
3. Классификация методов титриметрического анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексонометрическое (примеры). Виды титрования (прямое, обратное, косвенное, реверсивное). Методы установления точки титрования.
4. Кислотно-основное титрование. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования (алкалометрия и ацидиметрия). Индикаторы, требования, предъявляемые к ним. Ионная, хромофорная, ионно-хромофорная теории индикаторов кислотно-основного титрования. Примеры.
5. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное).
Примеры окислительно-восстановительных индикаторов. Формулы, переход окраски в точке эквивалентности.
6. Дихроматометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Иодометрическое титрование. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности.
7. Комплексонометрическое титрование. Сущность метода, условия проведения титрования, понятие о комплексонатах металлов, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Влияние различных факторов на скачок на кривой титрования. Индикаторы. Сущность метода, титрант, индикаторы.

Задания для оценки освоения раздела 4 «Физико-химические методы анализа»

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое хроматография? На чем она основана?
2. Что такое адсорбция, адсорбент? За счет чего осуществляется адсорбция?
3. Практическое применение адсорбции в хроматографии.
4. Виды бумажной хроматографии.
5. В чём сущность и значение потенциометрического анализа?
6. Какая связь существует между электродвижущей силой и активностью потенциалопределяющих ионов раствора?
7. Что такое индикаторные электроды и электроды сравнения? Каково их строение? Приведите примеры.
8. Перечислите достоинства потенциометрии, и оцените эффективность данного метода анализа.
9. Какие существуют методы определения рН? Как определяют рН с помощью калибровочного графика?
10. На чем основан абсорбционный спектральный анализ?
11. Закон Бугера-Ламберта-Бера и его ограничения.
12. Что такое оптическая плотность раствора и от каких факторов она зависит?
13. Что называют коэффициентом пропускания раствора и как он связан с оптической плотностью?
14. Принципиальная схема прибора для спектрофотометрического анализа.
15. Какова чувствительность и точность фотометрического анализа?
16. Способы определения концентрации веществ в фотометрии.

Задания на контрольную работу

1. Физико-химические методы анализа: классификация, сущность методов, применение в санитарно-гигиенических исследованиях.
2. Хроматография: сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа. Закон распределения Нернста.
3. Принцип устройства и функционирования хроматографов.
4. Фотометрический анализ: сущность метода, основные положения. Основной закон светопоглощения Ламберта-Бера и следствие из него; цветные реакции.
5. Устройство фотоэлектроколориметров (ФЭК). Расчет и построение калибровочных графиков.
6. Спектрофотометрический метода анализа: сущность метода; основные положения. Приборы и оборудование для спектрофотометрического анализа.
7. Устройство спектрофотометров. Техника выполнения исследований. Расчет и построение калибровочных графиков.

8. Потенциометрия. Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Сущность метода.

3.5. Промежуточная аттестация

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы аналитической химии» – дифференцированный зачёт.

Время выполнения задания: 60 минут на одного обучающегося.

Оборудование: бумага, шариковая ручка, бланки, справочные таблицы.

Вопросы для дифференцированного зачета

1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.
2. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов.
3. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.
4. Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора.
5. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций.
6. Электrolитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.
7. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок.
8. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков.
9. Дробное осаждение и разделение.
10. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований.
11. Цели и задачи качественного анализа.
12. Аналитические реакции. Условия проведения аналитических реакций.
13. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ).
14. Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум, групповые и частные реактивы.
15. Деление анионов на аналитические группы.
16. Деление катионов на аналитические группы.
17. Общая характеристика катионов 1 группы. Качественные реакции катионов 1 группы.
18. Общая характеристика катионов 1 группы. Анализ смеси катионов 1 группы.

19. Общая характеристика катионов 2 группы. Качественные реакции катионов 2 группы.
20. Анализ смеси катионов 1 и 2 аналитических групп.
21. Общая характеристика катионов 3 группы. Качественные реакции и анализ смеси катионов 3 аналитической группы.
22. Общая характеристика катионов 4 группы. Качественные реакции катионов 4 группы.
23. Общая характеристика катионов 5 группы. Качественные реакции катионов 5 группы.
24. Общая характеристика анионов 1-3 групп. Реакции анионов 1-3 групп.
25. Общая характеристика анионов 1-3 групп. Анализ смеси анионов 1-3 групп.
26. Количественный анализ. Сущность, основные понятия и методы количественного анализа.
27. Сущность гравиметрического анализа. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа.
28. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества. Индикаторы. Классификация методов.
29. Методы кислотно-основного титрования.
30. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Исходные вещества в методе перманганатометрии.
31. Методы окислительно-восстановительного титрования. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода.
32. Методы окислительно-восстановительного титрования. Метод нитритометрии. Примеры нитритометрического определения.
33. Методы окислительно-восстановительного титрования. Метод броматометрии. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода.
34. Физико-химические методы анализа: классификация, сущность методов, применение в санитарно-гигиенических исследованиях.
35. Хроматография: сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа.
36. Закон распределения Нернста. Принцип устройства и функционирования хроматографов.
37. Фотометрический анализ: сущность метода, основные положения. Основной закон светопоглощения Ламберта-Бера и следствие из него; цветные реакции.
38. Устройство фотоэлектроколориметров (ФЭК). Расчет и построение калибровочных графиков.
39. Спектрофотометрический метода анализа: сущность метода; основные положения. Приборы и оборудование для спектрофотометрического анализа.
40. Потенциометрия. Определение рН в растворе.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Показавшему умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Усвоившему основную и ознакомившемуся с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности. Проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную в программе, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению, и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. А также допустившим погрешности в ответе на вопросы и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Список рекомендуемой литературы:

1. **Аналитическая химия:** учебник для СПО / Ю. М. Глубоков [и др.]; под ред. А. А. Ищенко. - 11-е изд., стер. - Москва: Академия, 2016. - 462 с.: табл. - (Профессиональное образование. Химические технологии). - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 453-457. - ISBN 978-5-4468-2866-1: 786-83.

Дополнительные источники:

1. **Кабанов, С.В.** Органическая химия. Блокнот абитуриента.: справочное пособие. М: Берлин. – Директ-Медиа, 2016, 63 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437463&sr=1
2. **Кабанов, С.В.** Неорганическая химия. Блокнот абитуриента.: справочное пособие. М: Берлин. – Директ-Медиа, 2016, 63 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437461&sr=1

3. Интернет-ресурсы

1. Портал химиков-аналитиков [www. anchem.ru](http://www.anchem.ru)
2. Электронная библиотека по химии - [www.chem.msu. ru](http://www.chem.msu.ru)
3. Интернет-издание для учителей «Естественные науки» [www. enauki.ru](http://www.enauki.ru)
4. Методическая газета «Первое сентября» - [www. 1september. ru](http://www.1september.ru)
5. Лабораторные работы по аналитической химии
<http://xreferat.ru/108/1277-1-himicheskiiy-analiz-kationov.html>
6. Видео опыты по химии. Видео архив журнала Химия и Химики
<http://chemistry-chemists.com/Video.html>