Филиал профессионального образовательного учреждения «Международный Открытый Колледж Современного Управления имени М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе

ОДОБРЕНО
на заседании Педагогического совета ФПОУ «МОКСУ им. М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе
Протокол № 1
от «6» июня 2020г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ФПОУ «МОКСУ им. М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе
М.К. Хубиева
Приказ № 210/1
от « 12 » июня 2020г.

Рабочая программа
учебной дисциплины
ОП.10 «Аналитическая химия»

Специальность: ***33.02.01 Фармация***
(базовая подготовка)
Квалификация выпускника: ***Фармацевт***
Форма обучения: ***очная***

Обсуждено
на заседании цикловой комиссии
«01» июня 2020 г.
Протокол № 1

Составитель программы:
Абайханова А.А-А

Ст. Зеленчукская
2020 г.

Согласовано:

_____
_____
_____

_____
_____
_____

Рецензент:

_____

Содержание

1. Аннотация……..4
2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины……...4
3. Структура и содержание учебной дисциплины…….6
3.1. Структура дисциплины……..6
3.2. Содержание учебной дисциплины……....7
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……. 12
5.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине……..18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы……....19
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины……..20
8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплин…….. ……20
9. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине…….21
9.1.Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания…….…24
9.2.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы……..24
9.3.Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы…… 25

Аннотация

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Аналитическая химия», изучаемая в рамках программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 33.02.01 «Фармация», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. № 501.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины студентам очной формы обучения по специальности 33.02.01 «Фармация».

Цели:

- Обеспечить аналитическую подготовку обучающихся к овладению дисциплин, изучаемых далее;
- Способствовать формированию у обучающихся профессионального мышления для решения задач по анализу лекарственных веществ.

Задачи:

- Сформировать у студентов понимание цели, задач и методов аналитической химии, их значение в практической деятельности провизора.
- Сформировать у студентов системные знания закономерностей химического поведения основных классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.
- Сформировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по аналитической химии.

Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина ОП.10 «Аналитическая химия» относится к дисциплинам общепрофессионального учебного цикла.

Настоящая дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по подготовке специалистов по специальности 33.02.01 Фармация.

Дисциплина изучается на базе основного общего образования на 4 курсе в 7 семестре, на базе среднего общего образования на 3 курсе в 5 семестре.

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППССЗ по специальности 33.02.01 «Фармация».

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться *общие компетенции (ОК):*

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

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

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины «Ботаника» обучающийся должен овладеть ПК:

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента
в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

3. Структура и содержание учебной дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	80
Аудиторная работа:	48
Лекции (Л)	24
Семинарские занятия	12
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные работы (ЛР)	12
Курсовое проектирование, курсовые работы	-
Самостоятельная работа	32
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.2. Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Форма ТКУ/ баллы
Тема 1. Введение в аналитическую химию	Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ.	1	Индивидуальный опрос /3 Тест/2 Реферат/5
	Семинарское занятие	2	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие	2	
	Самостоятельная работа: работа с учебно-методической литературой; подготовка реферата по теме «История развития аналитической химии», «Методы химического анализа» (по выбору)	2	Конспект Проверка реферата Тест
Качественный анализ **Тема 2.** Методы качественного анализа.	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	2	Индивидуальный опрос /3 Тест/2 Ситуационный практикум/5
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие	1	
	Самостоятельная работа: работа с учебно-методической литературой; выполнение индивидуальных заданий; решение ситуационных задач.	3	Конспект Тест
Тема 3. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	2	Индивидуальный опрос /3 Тест/2 Лабораторный практикум/5
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Качественные реакции на катионы I-II групп. Анализ смеси катионов I-II групп.	1	
	Самостоятельная работа: работа с учебно-методической литературой; составление алгоритма систематического хода анализа катионов.	3	Конспект Тест
Тема 4. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии	2	Индивидуальный опрос /3 Тест/2 Лабораторный практикум/5

	и отделении катионов		
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Качественные реакции на катионы III-IV групп. Анализ смеси катионов	1	
	Самостоятельная работа: работа с учебно-методической литературой; составление алгоритма систематического хода анализа катионов	3	Конспект Тест
Тема 5. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.	Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Общая характеристика катионов VI группы Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие.	2	Индивидуальный опрос /3 Тест/2 Лабораторный практикум/5
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Качественные реакции на катионы V-VI групп. Анализ смеси катионов	1	
	Самостоятельная работа: работа с учебно-методической литературой; составление алгоритма систематического хода анализа катионов	3	Конспект Тест Задачи
Тема 6. Анионы I- III аналитических групп.	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Применение соединений в медицине. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид- ион бромид-ион иодид-ион тиоцианат-ион Применение в медицине Практические занятия: Качественные реакции на анионы I-III групп. Анализ смеси анионов	2	Лабораторный практикум /3 Тест/2 Контрольная работа /5
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Анализ неизвестного вещества.	1	
	Самостоятельная работа: составление алгоритма анализа предложенных ситуаций; решение ситуационных задач; решение ситуационных задач; выполнение индивидуальных заданий.	3	Конспект Проверка контрольной работы Тест
Количественный анализ **Тема 7.** Титриметрические методы анализа	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные	2	Решение задач/3 Доклад-презентация/2 Лабораторный практикум/5

	растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Упражнения в расчетах.	1	
	Самостоятельная работа: работа с учебно-методической литературой; решение расчетных задач; создание презентации «Методы количественного анализа в аналитической химии».	3	Конспект Задачи Проверка доклада-презентации
Тема 8. Методы кислотно- основного титрования	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2	Решение задач/3 Тест/2 Лабораторный практикум/5
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Установка титра хлороводородной кислоты. Определение точной концентрации раствора гидроксида натрия. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты	1	
	Самостоятельная работа: работа с литературой, решение задач.	3	Конспект Тест Задачи
Тема 9. Методы окислительно-восстановительного титрования.	*Перманганатометрия*. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ. *Йодометрия.* Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. *Метод нитритометрии.* Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. *Метод броматометрии*. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом	2	Решение задач/3 Тест/2 Лабораторный практикум /5

	анализе.		
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе йода. Броматометрия. Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия. Количественное определение стрептоцида.	1	
	Самостоятельная работа: работа с учебной литературой; решение задач.	3	Конспект Задачи Тест
Тема 10. Методы осаждения	*Аргентометрия* *вариант Мора* - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе; *вариант Фаянса* – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. *вариант Фольгарда* –, уравнение метода, условия титрования, индикатор. *Тиоцианометрия*- титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	2	Решение задач /3 Тест/2 Лабораторный практикум/5
	Семинарское занятие	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Методы осаждения. Приготовление стандартного раствора натрия хлорида. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия – методом Мора. Определение массовой доли калия иодида – методом Фаянса. Учебно-исследовательская работа «Определение массовой доли нитрата серебра методом тиоцианометрии и хлорида натрия вариантом Фольгарда».	1	
	Самостоятельная работа: работа с литературой, решение задач	3	Конспект Задачи Тест
Тема 11. Метод комплексонометрии	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (pH). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2	Лабораторный практикум /3 Тест/2 Контрольная работа/5
	Семинарское занятие Контрольная работа по разделу «Количественный анализ»	1	
	Практическое занятие	-	
	Лабораторное занятие Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме.	1	
	Самостоятельная работа: Работа с литературой, решение задач.	3	Конспект Проверка контрольной работы Тест

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Уметь:

- Выполнять реакции полумикрометодом, микрокристаллоскопическим и капельным методами;
- Владеть техникой обычных аналитических операций;
- Грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты;
- Уметь по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа;
- Работать с мерной посудой; на аналитических весах;
- Готовить титрованные растворы, устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора;
- Титровать пипеткой, бюреткой и титровальной установкой;
- Точно фиксировать точку конца титрования (точку эквивалентности);
- Выбирать необходимые методы анализа;
- Применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;
- Наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;

Знать:

- Теоретические основы аналитической химии;
- Методы качественного анализа;
- Качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;
- Методы количественного анализа;
- Требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам;
- Вычисления в титриметрическом анализе.

4.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины «Аналитическая химия» используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся при работе на семинаре

Семинары реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

В ходе подготовки к семинарам обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В ходе семинара обучающийся может выступать с заранее подготовленным докладом. Также он должен проявлять активность при обсуждении выступлений

и докладов одногруппников.

Поскольку активность обучающегося на семинарских занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к семинарским занятиям требует ответственного отношения. Не допускается выступление по первоисточнику – необходимо иметь подготовленный письменный доклад, оцениваемый преподавателем наряду с устным выступлением. Не допускается также и распределение вопросов к семинару среди обучающихся группы, в результате которого отдельный обучающийся является не готовым к конструктивному обсуждению «не своего» вопроса. Все вопросы к семинару должны быть письменно проработаны каждым обучающимся.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Работа с литературой (конспектирование) Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Реферат

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать

материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 10 до 15 страниц текста, отпечатанного через 1,5 интервала на компьютере, (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) обучающийся включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Методические указания для обучающихся по подготовке доклада

Доклад - сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчик должен знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия;
- дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);
- иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления.

Вступление должно содержать:

- название, сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Методические указания для обучающихся по подготовке доклада-презентации

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации в программе Microsoft PowerPoint:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда.

Практические советы по подготовке презентации:

- готовьте отдельно: печатный текст, слайды (10-15), раздаточный материал;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего;
- план сообщения;
- краткие выводы из всего сказанного;
- список использованных источников.

Доклад - сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчик должен знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия;
- дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);
- иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления.

Вступление должно содержать:

- название, сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Методические указания для обучающихся по подготовке к тесту

Тест – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины.

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины, понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в профессиональной лексике.

Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

Методические указания для обучающихся по подготовке и участию в дискуссии

Дискуссия — это целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся, обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами.

Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Дискуссии могут быть свободными и управляемыми.

К технике управляемой дискуссии относятся: четкое определение цели, прогнозирование реакции оппонентов, планирование своего поведения, ограничение времени на выступления и их заданная очередность.

Групповая дискуссия. Для проведения такой дискуссии все обучающиеся, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия.

Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания.

Для проведения дискуссии необходимо:

1. Выбрать тему дискуссии, ее может предложить, как преподаватель, так и студенты.

2. Выделить проблематику. Обозначить основные спорные вопросы.

3. Рассмотреть, исторические и современные подходы по выбранной теме.

4. Подобрать литературу.

5. Выписать тезисы.

6. Проанализировать материал и определить свою точку зрения по данной проблематике.

Методические указания для обучающихся по выполнению практикумов по решению задач

Практикум по решению задач – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения.

Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Прежде чем приступать к решению задач, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса;

- получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы;

- получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты.

При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

— Доска классная
— Стол и стул для преподавателя
— Столы и стулья для студентов
— Шкаф для реактивов
— Шкаф для инструментов и приборов
— Шкаф вытяжной
— Стол кафельный для нагревательных приборов

Технические средства обучения:

— Компьютер
— Мультимедийная установка.

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

— Калькуляторы
— Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0.02гдо1г; от 0.1гдо5г; от1гдо20г; от5гдо10г
— Разновес
— Дистиллятор
— Плитка электрическая
— Баня водяная
— Спиртометры
— Термометр химический
— Сетки металлические асбестированные
— Штатив металлический с набором колец и лапок
— Штатив для пробирок
— Спиртовка
— Микроскоп биологический (бинокуляр 4-100х)
— Ареометр
— Пробирки
— Воронка лабораторная
— Колба коническая разной емкости
— Палочки стеклянные
— Пипетка глазная
— Стаканы химические разной емкости
— Стекла предметные
— Тигли фарфоровые
— Цилиндры мерные
— Чашки выпарительные
— Щипцы тигельные
— Палочки графитовые

— Кружки фарфоровые
— Таблица «Периодическая система элементов Д. И. Менделеева»
— Таблица «Электрохимический ряд напряжений металлов»
— Таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде»
— Таблицы
— Микротаблицы
— Неорганические вещества, реактивы, индикаторы согласно программе учебной дисциплины.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Колледжа из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

При проведении образовательного процесса по дисциплине необходимо наличие:

лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows 10 pro - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional 16 - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus Education All Languages License Software Assurance Pack Open Value Level E 1 Year Academic Enterprise - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Anti-Virus Russian Edition. 2 Desktop 1 year Base Box – Договор поставки № 64 от 08.02.2018;

электронно-библиотечная система:

- Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru – Дополнительное соглашение № 1 от 24.08.2018г. к договору №131-05/17 от 15.05.2017г.

современные профессиональные базы данных:

- Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» http://www.ict.edu.ru.

информационные справочные системы:

- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru.
- Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» – договор об информационной поддержке от 01.01.2015.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Т.1: Учебник / Под ред. Ищенко А.А.. - М.: Academia, 2018. - 512 с.
2. Булатов, М.И. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ: Учебник / М.И. Булатов, А.А. Ганеев и др. - СПб.: Лань, 2019. - 584 с
3. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: Учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. - СПб.: Лань, 2019. - 428 с.
4. Ганеев, А.А. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа: Учебник / А.А. Ганеев, И.Г. Зенкевич и др. - СПб.: Лань, 2019. - 336 с

Дополнительная литература:

1. Плетнева, Т.В. Контроль качества лекарственных средств: учебник для мед.училищ и колледжей/Г.В. Плетнева, Е.В. Успенская, Л.И. Мурадова; под ред. Т.В. Плетневой.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.- 560с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: Учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 551 с.

8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Министерство образования и науки Российской Федерации	http://mon.gov.ru
2.	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.	http://rospotrebnadzor.ru
3.	ГОУ «ВУНМЦ РОСЗДРАВА» — Всероссийский учебно-научно-методический центр по непрерывному медицинскому и фармацевтическому образованию.	http://fgou-vunmc.ru
4.	Система «Консультант» - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты.	http://www.consultant.ru
5.	Консультант студента ЭБС. – М.: ООО «ИПУЗ».	http://www.studmedlib.ru
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru
7.	КиберЛенинка науч. электрон. биб-ка.	http://cyberleninka.ru/

8.	Архив научных журналов / НЭИКОН.	http://archive.neicon.ru/xmlui/
9.	Современные проблемы науки и образования	http://www.science-education.ru/ru/issue/index
10.	Chemweb	http://www.chemweb.com/
11.	Chemnet	http://www.chem.msu.su /
12.	Аналитическая химия в России	http://www.rusanalytchem.org/
13.	Химическая информационная сеть	http://www.chemnet.ru
14.	Мир химии	http://mirhim.ucoz.ru/
15.	Электронная библиотека по химии	http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html
16.	Библиотека химического факультета МГУ	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
17.	ChemPort.Ru	http://www.chemport.ru
18.	The Royal Society of Chemistry	http://www.rsc.org
19.	Химия в СО РАН	http://www.niic.nsc.ru/
20.	XuMuK.ru	http://www.xumuk.ru/
21.	Естественно-научный портал	http://en.edu.ru/
22.	Каталог энциклопедий	www.dic.academic.ru
23.	Электронная библиотека по химии и технике	http://www.rushim.ru/books/books.htm
24.	Крупнейшая бесплатная электронная библиотека российского Интернета.	http://elibrary.ru/defaultx.asp/
25.	Журнал структурной химии	http://www.sibran.ru/jshw.htm

9.Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОП.10 «Аналитическая химия» проводится в форме ***экзамена.***

9.1.Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Доклад - презентация	Публичное выступление по представлению полученных результатов учебно-исследовательской темы в программе Microsoft PowerPoint	«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «4» – не корректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «3» – отсутствие презентации, докладчик

			испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии.
2.	Реферат	Краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа учебно-исследовательской темы.	«5» – грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемой проблемы, логичность и обоснованность выводов; «4» – грамотное использование терминологии, частично верные суждения в рамках рассматриваемой темы, выводы не достаточно обоснованы; «3» – грамотное использование терминологии, способность видения существующей проблемы, необоснованность выводов, неполнота аргументации собственной точки зрения.
3.	Тестовые задания	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества; «4» – верные ответы составляют 80-50% от общего количества; «3» – менее 50% правильных ответов
4.	Доклад	Публичное выступление по представлению и раскрытию выбранной темы	«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; работы выполнены в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески; «4» –грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением технологической последовательности, отдельные операции выполнены с отклонением от образца (если не было на то установки); «3» –докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии; изделие оформлено небрежно или не закончено в срок.
5.	Дискуссия	Оценка	«5» – ставится за исчерпывающий

		активности в обсуждении конкретного вопроса, сопровождающееся, обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами	аргументированный ответ. Аргументация логична, подкреплена знанием научных фактов, умением переводить доказательство с уровня словесно-логического мышления на наглядно-образный, наглядно–действенный и обратно. «4» – ставится за исчерпывающий ответ, аргументация представлена только на одном из уровней мышления; 3 – ответ является достаточным, хотя и не всегда аргументированным
6.	Практикум по решению задач	Выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины	«5» – практикум выполнен верно в срок, представлен грамотный отчет. «4» – практикум выполнен верно в срок, представлен неполный отчет, имеются ошибки, не влияющие на логику и алгоритм расчета. «3» - практикум выполнен в срок и содержит концептуальные ошибки.

9.2.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, знаний, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Экзамен ОК2. ОК 3. ПК 1.1. ПК 1.6. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК.2.3.	Экзамен представляетсобой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя: Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающимся принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними; Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности; Задание №3 – задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины	Выполнение обучающимся заданий оценивается по следующей балльной шкале: Задание 1: 0-30 баллов Задание 2: 0-30 баллов Задание 3: 0-40 баллов **-90-100 (отлично)** – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Задача решена правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. **-70 -89 (хорошо)–** ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Ход решения задачи правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. **-50-69 (удовлетворительно)–** ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Задача решена частично. **-Менее 50 (неудовлетворительно)**– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задача не решена

9.3.Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях

Тема 1. Введение в аналитическую химию

1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии..
2. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа.
3. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ.

Тема 2. Методы качественного анализа.

1. Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов.
2. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность.
3. Реактивы. Частные, специфические, групповые.
4. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.
5. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.

Тема 3. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.

1. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы.
2. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.
3. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы
4. Значение соединений катионов II группы в медицине.

Тема 4. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы

1. Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реактив. Его действие. Реактивы.

2. Значение соединений катионов III группы в медицине
3. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР.
4. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика.
5. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов.

Тема 5. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.

1. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы.
2. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.
3. Общая характеристика катионов VI группы
4. Свойства катиона меди II.
5. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие.

Тема 6. Анионы I- III аналитических групп.

1. Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные.
2. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей.
3. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион.
4. Применение соединений в медицине.
5. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион бромид-ион иодид-ион тиоцианат-ион.
6. Применение в медицине

Количественный анализ

Тема 7. Титриметрические методы анализа

1. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям.
2. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы.
3. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора.

4. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам.
5. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе.

Тема 8. Методы кислотно- основного титрования

1. Основное уравнение метода.
2. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы
3. Ацидиметрия и алкалиметрия.
4. Порядок и техника титрования. Расчеты.
5. Использование метода при анализе лекарственных веществ.

Тема 9. Методы окислительно-восстановительного титрования.

1. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Использование метода для анализа лекарственных веществ.
2. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.
3. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Применение в фармацевтическом анализе.

Тема 10. Методы осаждения

1. Аргентометрия. Вариант Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе
2. Вариант Фаянса – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов.
3. Вариант Фольгарда –, уравнение метода, условия титрования, индикатор.
4. Тиоцианометрия- титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.

Тема 11. Метод комплексонометрии

1. Общая характеристика метода комплексонометрии.
2. Индикаторы. Титрование солей металлов.
3. Влияние кислотности растворов (pH).

4. Буферные растворы.
5. Использование метода при анализе лекарственных веществ.

Задания для проведения практикумов по решению задач

Тема 7. Титриметрические методы анализа

1. При какой концентрации HCOOH диссоциирована на 50%?
Ответ: $3{,}60 \cdot 10^{-4}$ моль/дм^3.
2. Титр раствора CH3COOH равен $0{,}337 \cdot 10^{-4}$ г/см^3. Вычислите молярную концентрацию этой кислоты.
Ответ: $5{,}62 \cdot 10^{-4}$ моль/дм^3.
3. Вычислите молярность раствора HCOOH, имеющего pH 3,0.
Ответ: $5{,}65 \cdot 10^{-3}$ моль/дм^3.
4. Определите молярность раствора HCN, имеющего pH 5,0.
Ответ: 0,127 моль/дм^3.
5. Концентрация ионов H^+ в 0,1 М растворе CH_3COOH равна $1{,}3 \cdot 10^{-3}$ моль/дм^3. Вычислите константу и степень диссоциации кислоты.
Ответ: $1{,}71 \cdot 10^{-5}$; 1,3%.

Тема 8. Методы кислотно- основного титрования

1. На титрование 20,00 см^3 HNO_3 затрачено 15,00 см^3 0,12 М раствора NaOH. Вычислите нормальную концентрацию, титр раствора HNO_3 и массу HNO_3 в 250 см^3 раствора.

Ответ: 0,09 моль/дм^3; 0,005670 г/см^3; 1,4175 г.

2. На титрование образца технической соды массой 0,2240 г в присутствии метилового оранжевого израсходовано 18,00 см^3 стандартного раствора HCl с титром 0,003646 г/см^3. Рассчитайте содержание Na_2CO_3 в исходном образце соды (ω, %).

Ответ: 42,59%.

3. Азотную кислоту неизвестной концентрации разбавили в мерной колбе вместимостью 250 см^3. На титрование 25,00 см^3 полученного раствора израсходовано 32,00 см^3 раствора NaOH с T_{NaOH/HNO_3} равным 0,063000 г/см^3. Вычислите массу HNO_3.

Ответ: 20,16 г.

4. Навеску извести массой 0,7500 г обработали 100 см^3 0,1 М раствора HCl; избыток кислоты оттитровали 20,00 см^3 раствора NaOH с титром 0,004216 г/см^3 . Вычислите содержание CaO в извести (ω, %).

Ответ: 29,50%.

5. На титрование образца технической буры массой 0,2298 г израсходовано 10,60 $см^3$ 0,106 М раствора HCl. Определите содержание $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ в образце (ω, %).

Ответ: 93,24 %

Тема 9. Методы окислительно-восстановительного титрования.

1. Какую навеску пиролюзита, содержащего около 50% MnO_2, надо взять для анализа, чтобы после её обработки 30,00 $см^3$ раствора $H_2C_2O_4$ с T = 0,004838 $г/см^3$
на титрование полученной смеси расходовалось 10,00 $см^3$ 0,05 н. раствора $KMnO_4$?
Ответ: 0,2371 г.
2. Навеска известняка 160,2 мг была растворена в соляной кислоте, затем Ca^{2+} осажден в виде CaC_2O_4; промытый осадок растворен в серной кислоте и оттитрован 20,75 $см^3$ раствора $KMnO_4$, титр которого по $CaCO_3$ равен 6,02 $мг/см^3$. Определите содержание $CaCO_3$ в известняке (ω, %).
Ответ: 78,00%.
3. Рассчитайте массу $K_2Cr_2O_7$, необходимую для приготовления 2,0 $дм^3$ раствора с титром по железу 0,002792 $г/см^3$. Определите нормальную концентрацию полученного раствора.
Ответ: 4,9020 г; 0,05 $моль/дм^3$.
4. К раствору KI в кислой среде добавлено 200 $см^3$ 0,6 н. раствора $K_2Cr_2O_7$. Вычислите массу выделившегося йода.
Ответ: 15,24 г.
5. Сколько Fe_2O_3 (ω, %) содержит образец, если его навеска 0,1700 г после растворения и восстановления железа оттитрована 38,4 $см^3$ раствора $KMnO_4$ с KMnO Fe 4 T = 0,000110 $г/см^3$?
Ответ: 3,53%.

Тема 10. Методы осаждения

1. Вычислите содержание Co в сплаве (ω,%), если из навески массой 0,2100 г после осаждения кобальта α-нитрозо-β-нафтолом получили прокалённый осадок Co_3O_4 массой 0,1012 г ?

Ответ: 35,38%.

2. Вычислите содержание Na_2SO_4 и NaCl в техническом сульфате натрия (ω,%), если из навески массой 0,3500 г было получено 0,4839 г $BaSO_4$ и 0,0417 г AgCl.

Ответ: 84,30% Na_2SO_4; 4,85% NaCl.

3. Вычислите содержание Ag (ω,%), если из навески анализируемого сплава массой 0,2466 г после соответствующей обработки получили осадок AgCl массой 0,2675 г.

Ответ: 81,62%.

4. Вычислите содержание NaCl (ω,%) в техническом хлориде натрия, если из навески массой 0,3000 г получили осадок AgCl массой 0,6280 г. Каково содержание NaCl в абсолютно сухом веществе, если влажность технического продукта 3,58%?

Ответ: 85,41%; 88,58%.

5. Вычислите число молекул воды в молекуле кристаллогидрата хлорида бария, если из его навески массой 0,3245 г получили 0,3100 г $BaSO_4$.

Ответ: 2.

Тема 11. Метод комплексонометрии

1. Вычислите нормальность и титр раствора трилона Б, если на титрование 25,00 $см^3$ его израсходовано 24,45 $см^3$ 0,11 н. раствора $ZnSO_4$.
Ответ: 0,1076 моль/$дм^3$; 0,02002 г/$см^3$.
2. Какую навеску цинковой руды, содержащей около 15% Zn, следует взять для анализа, чтобы после растворения и отделения мешающих примесей на титрование Zn^{2+} ионов потребовалось 20,00 $см^3$ 0,1 М раствора трилона Б?
Ответ: 0,8700 г.
3. Сколько граммов металлического цинка следует растворить в 100,0 $см^3$ серной кислоты, чтобы на титрование 20,00 $см^3$ полученного раствора пошло 20,00 $см^3$ 0,2 М раствора трилона Б?
Ответ: 1,3000 г.
4. На титрование 20,00 $см^3$ раствора $NiCl_2$ израсходовали 21,22 $см^3$ 0,02063 М раствора трилона Б. Определите содержание соли никеля (г/$дм^3$) в растворе.
Ответ: 2,848 г/$дм^3$.
5. Определите содержание $MnCl_2$ (г/$дм^3$), если на титрование 20,00 $см^3$ раствора израсходовали 17,26 $см^3$ 0,06905 М раствора трилона Б.
Ответ: 7,5 г/$дм^3$.
6. Определите содержание индифферентных примесей в ацетате свинца (ω, %), если на титрование раствора, полученного из навески массой 0,1000 г его, израсходовали 5,84 $см^3$ 0,05 М раствора трилона Б. Ответ: 5,1%.

Примерные темы рефератов

1. Способы подготовки проб для анализа.
2. Основные приемы и техника выполнения эксперимента.
3. Определение температуры плавления как показателя подлинности и чистоты лекарственных препаратов.
4. Определение температуры затвердевания как показателя подлинности и чистоты лекарственных препаратов.
5. Температурные пределы перегонки и точка кипения.
6. Определение плотности в лекарственных препаратах, использование в анализе для определения подлинности и доброкачественности.
7. Вязкость – как физическая константа, которую можно использовать для стандартизации лекарственных препаратов.
8. Определение спирта этилового в жидких фармацевтических препаратах.
9. Виды буферных растворов, значения их pH, использование буферных растворов в анализе.
10. Спектрофотометрия в УФ- и видимой области спектра. Физические основы метода. Использование спектрофотометрии для фармацевтического анализа.

Примерные тестовые задания

. Качественный анализ

1. Катион калия окрашивает пламя в:

а) красный цвет

б) оранжевый цвет

в) фиолетовый цвет

г) желтый цвет

2. Катион серебра можно обнаружить:

а) раствором $FeCl_3$

б) раствором нитрата натрия

в) реакцией «серебряного зеркала»

г) раствором сульфата меди

3. Допишите уравнение, укажите эффект реакции:

$Ba^{2+}+SO_4^{2-}\rightarrow BaSO_4\downarrow$

4. Установите соответствие:

группа катионов	групповой реактив
1) 2 группа	а) NaOH
2) 3 группа	б) NH_3
3) 4 группа	в) HCl
4) 6 группа	г) H_2SO_4

5. Групповой реактив I группы анионов:
а) $AgNO_3$ + HNO_3
б) $BaCl_2$ + HCl
в) отсутствует
г) NaOH

6. Борноэтиловый эфир окрашивает пламя в цвет:
а) синий
б) желтый
в) зеленый
г) красный
7) Хлорид серебра с раствором аммиака образует комплекс:
а) $[Ag\ (NH_3)_2]OH$
б) $[Ag(NH_3)_2]NO_3$
в) $[Ag(NH_3)_2]Cl$
г) все нижеперечисленное верно
8) Групповой реактив на галогениды Cl^-,Br^-,I^-:
а) раствор хлорида железа (III)
б) раствор перманганата калия
в) раствор нитрата натрия
г) раствор нитрата серебра

. Количественный анализ

9) Среда более щелочная при pH, равном:
а) 2
б) 6
в) 12
г) 7
10) К методам осаждения относится:
а) трилонометрия
б) алкалиметрия
в) аргентометрия
г) нитрометрия
11) Фенолфталеин в щелочной среде изменяет свой цвет на:
а) желтый
б) оранжевый
в) синий
г) малиновый (розовый)
12) К кислотно-основным индикаторам относятся все, кроме:
а) фенолфталеина
б) метилового оранжевого
в) метилового красного
г) хромового темно-синего

13) Методом нейтрализации можно определить содержание всех лекарственных средств, кроме:
а) кислоты хлороводородной
б) натрия гидрокарбоната
в) натрия салицилата
г) натрия бромида
14) Установите соответствие:

1) исходные вещества метода перманганатометрии	а) $H_2C_2O_4 \cdot H_2O$
	б) $KMnO_4$
2) рабочие вещества метода перманганатометрии	в) $Na_2C_2O_4$
	г) $(NH_4)_2C_2O_4$

15) Окислительно-восстановительным методом является:
а) метод Мора
б) меркуриметрия
в) йодометрия
г) трилонометрия

Примерные темы докладов-презентаций

1. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии
2. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения, повышение точности и избирательности анализа
3. Метрологические основы химического анализа
4. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии
5. Органические реагенты в химическом анализе
6. Методы обнаружения и идентификации
7. Методы выделения, разделения и концентрирования
8. Хроматографические методы анализа
9. Титриметрические методы анализа
10. Электрохимические методы анализа
11. Оптические методы анализа
12. Автоматизация анализа. Планирование и оптимизация эксперимента
13. Пробоотбор и пробоподготовка в аналитической химии.
14. Особенности анализа объектов окружающей среды

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания 1 типа

Теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающимся принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними

1. Аналитическая химия как наука. Основные понятия (метод, методика, качественный, количественный, структурный, элементный, функциональный). История развития аналитической химии. Применение методов в фармации, фармацевтический анализ. 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. Химическое равновесие. Константа химического равновесия (истинная, термодинамическая, концентрационная). Условная константа химического равновесия.

6.Титриметрический анализ. Основные понятия (аликвота, титрант, точка эквивалентности, индикатор, кривая тирования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрии. Стандартные вещества, титранты.

7. 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

8. Классификация методов титриметрического анализа – кислотно – основное, окислительно – восстановительное, осадительное, комплексонометрическое.

9. Виды титрования (прямое, обратное, косвенное). Методы установления точки титрования.

10. Кислотно – основное титрование. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно – основного титрования (алкалиметрия и ацидиметрия). Индикаторы, требования, предъявляемые к ним. Ионная, хромофорная, ионно-хромофорная теории индикаторов кислотно – основного титрования.

11. Кривые кислотно – основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования сильной кислоты щелочью и сильного и слабого основания кислотой. Выбор индикаторов по кривой титрования. Титрование полипротонных кислот. Ошибки кислотно – основного титрования, их расчет и устранение.

12. 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.

13. Кривые окислительно – восстановительного титрования, ошибки, их происхождения, расчет, устранение. Перманганатометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, стандартизация, установление точки эквивалентности. Применение перманганатометрии.

14. Дихроматометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Иоди – Иодометрическое титрование. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности.

15. Броматометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Нитритометрия. Сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, установление точки эквивалентности. Применение методов в фармanализе.

16. 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. Меркуриметрическое титрование. Сущность метода, титрант, индикаторы. Применение методов в фармanализе.

17. Осадительное титрование. Сущность метода, требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента. Кривые осадительного титрования, их расчет, построение. Индикаторы (осадительные, металлохромные, адсорбционные).

18.Аргентометрия, сущность метода, титрант, его приготовление, стандартизация. Разновидности методов (метод Гей – Люссака, Мора, Фаянса, Фишера). Индикаторы, используемые в аргентометрии. Применение аргентометрии в фармanализе.

19. Титрование в неводных средах. Сущность метода кислотно – основного титрования. Классификация растворителей (протонные, апротонные). Влияние природы растворителя на силу растворенного протолита. Полнота протекания реакций в неводных растворителях. Применение кислотно – основного титрования в неводных средах.

20. Инструментальные методы анализа. Общая характеристика методов анализа, их классификация, достоинства и недостатки. Оптические методы анализа. Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов.)

21. Гравиметрия. Основные понятия гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрического анализа (метод осаждения, метод отгонки, метод выделения, термогравиметрический метод). Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения (краткая классификация каждого этапа).

22. Хроматография. Сущность метода. Виды хроматографии. Теоретические основы хроматографических методов анализа. Адсорбционная и распределительная хроматография.

23. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физические, физико – химические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации.

24. Классификация ошибок количественного анализа. Систематическая ошибка, ее источники. Оценка правильности результатов количественного анализа. Случайные ошибки Понятия математической статистики и их использование в фармanализе. Статистическая обработка результатов анализа.

25. Оценка методов анализа по воспроизводимости и правильности. Метрологическая характеристика методов анализа по правильности. Оценка допустимого расхождения результатов параллельных определений.

Задания 2 типа

Задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности:

1. Приведите уравнения реакций идентификации ацетата свинца. 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 хлорида железа (Ш). 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.

3. Приведите уравнения реакций идентификации нитрата алюминия. 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.

4. Приведите уравнения реакций идентификации сульфата хрома. 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.

5. Приведите уравнения реакций идентификации хлорида никеля. 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.

6. Приведите уравнения реакций идентификации ацетата меди. 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.

7. Приведите уравнения реакций идентификации нитрата кобальта. 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.

8. Приведите уравнения реакций идентификации натрия фосфата. 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.

9. Приведите уравнения реакций идентификации бария нитрата. 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.

10. Приведите уравнения реакций идентификации марганца 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.

11. Приведите уравнения реакций идентификации серебра нитрата. 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 бромида цинка. 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 ртути нитрата (II). 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 железа сульфата (II). 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 натрия тиосульфата. 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.

16. Приведите уравнения реакций идентификации калия сульфита. 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.

17. Приведите уравнения реакций идентификации натрия арсенита. 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.

18. Приведите уравнения реакций идентификации аммония сульфида. 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.

19. Приведите уравнения реакций идентификации натрия арсената. 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.

20. Приведите уравнения реакций идентификации аммония роданида. 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.

21. Приведите уравнения реакций идентификации кальция бромида. 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.

22. 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.

23. Приведите уравнения реакций идентификации хлорида кадмия. 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.

24. 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.

25. Приведите уравнения реакций идентификации нитрата стронция. 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 3 типа

Задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины:

1. В каком отношении необходимо смешать 14%-ный и 56%-ный раствор H2SO4, чтобы приготовить 20%-ный раствор серной кислоты.
2. Рассчитайте титр раствора, если в 25 см3 находится 0,5 г NaOH.
3. Навеску $Na_2C_2O_4$ 0.3580 г растворили в объеме 100 $см^3$. На титрование 20,00 $см^3$ полученного раствора в среднем нужно 21,20 $см^3$ раствора $KMnO_4$.Определеить молярную концентрацию эквивалентов и титр раствора $KMnO_4$
4. В 750 г воды растворено 50 г соли. Определите массовую часть (%) соли в растворе.
5. Определить массовую часть (%) потери в глине при прокаливании, если масса навески к прокаливанию равна 1,9126 г, а масса после прокаливания 1,7412 г.
6. При прокаливании 0,7562 г и гидроксида алюминия $Al(OH)_3$ получено 0,3845 г оксида алюминия Al_2O_3 . Определиие массовую частицу (%) Al_2O_3 в образце.
7. Определите какая масса Kl находится в 200 $см^3$ раствора, если титр его равен 0,0166 г/$см^{3.}$

8. Титр раствора $Ca(OH)_2$ равен 0,003705 г/см^3. Найдите молярную концентрацию с ($Ca(OH)_2$) и молярную концентрацию эквивалентов $C(1/ZCa(OH)_2)$.
9. Посчитайте титр раствора, если в 25 см^3 содержится 0,5 г NaOH.
10. Молярная концентрация эквивалентов $C(1/2\ H_2SO4)$ = 0,05 моль/л.
11. Какое соотношении необходимо изменить 14%-ный и 56%-ный раствор H_2SO_4, чтобы приготовить 20%-ный раствор серной кислоты.
12. Определите молярную концентрацию эквивалентов раствора, если в растворе содержится 24 г карбоната калия K_2CO_3.
13. Определите массовую часть (%) потери при прокаливании глины, если масса навески до прокалывания равна 1,9126 г, а масса навески после прокалывания – 1,7412 г.
14. В 750 г воды растворено 50 г соли. Определите массовую часть (%) соли в растворе.
15. Нужно приготовить 25% - ный раствор из 60%-ного раствора H_2SO_4.
16. Молярная концентрация эквивалентов $C(1/2\ H_2SO_4)$ = 0,05 моль/л. Определить титр и молярную концентрацию раствора H_2SO_4.
17. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты, если в 100 см^3 этого раствора содержится 4,9 г безводной H_2SO_4.
18. Определить какая масса Kl находится в 200 см^3 раствора, если титр его равен 0,0166 г/см^3.
19. Из навески карбонатной породы массой 0,5014 г после нескольких операций получено 0,6497 г гравиметрической формы $CaSO_4$. Рассчитайте массовую часть (%) $CaCO_3$ в образце.
20. Нужно приготовить 100 мл 10%-ного раствора $BaCl_2$.
21. В 50 г раствора содержится 2,5 г гидроксида калия KOH. Определить массовую долю KOH (%).
22. Определите массовую долю потерь при прокаливании глины, если масса навески до прокаливания была 1,9126 г, масса навески после прокаливания – 1,7412 г.
23. Сколько граммов $KMnO_4$ надо взять для приготовления 2,00 л раствора с титром 0,003510 г/мл?
24. На титрование 0,0244 г $H_2C_2O_4$*$2H_2O$израсходовано 19,50 мл раствора $KMnO_4$.Вычислите нормальность и титр раствора $KMnO_4$.
25. Сколько граммов $Na_2S_2O_3$*$5H_2O$надо взять для приготовления 2,00 л 0,02н раствора тиосульфата натрия?