

**Частное профессиональное образовательное учреждение
«Республиканский гуманитарный медицинский колледж
им. И.А. Агабалаева»**

Одобрено на заседании Педагогического совета Протокол №4 от 26.05.2025		Утверждаю: Директор Т.М.Ахмедова 26__»__05__2025 г.
--	--	---

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
обучающихся по учебной дисциплине
ОП.09 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности СПО 33.02.01 Фармация
на базе среднего общего образования

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы
3. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
4. Оценочные средства характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы
5. Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования
6. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Пояснительная записка

Оценочные материалы разработаны в форме фонда оценочных средств в соответствии с пунктом 9 статьи 2 Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и раздела II Методика расчета и применения аккредитационных показателей по образовательным программам среднего профессионального образования Приказа Минпросвещения России от 14.04.2023 №272 «Об утверждении аккредитационных показателей, методики расчета и применении аккредитационных показателей по образовательным программам среднего профессионального образования» и пункта 7 Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 №762 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования».

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначены для оценки уровня освоения компетенций на различных этапах их формирования при изучении учебной дисциплины **ОП.09 Аналитическая химия**.

В результате изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Общие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; применять и использовать принципы бережливого производства; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; особенности и принципы бережливого производства в профессиональной деятельности; основные действия в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы, понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия; писать простые сообщения на знакомые и профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

Профессиональные компетенции и виды деятельности:

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Практический опыт, умения, навыки
Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций и ветеринарных аптечных организаций	ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств	Практический опыт: проведение обязательных видов внутриаптечного контроля
		Умения: - проводить обязательные виды внутриаптечного контроля качества лекарственных средств; - пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием; - пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач
		Знания: - нормативно-правовая база по внутриаптечному контролю; - виды внутриаптечного контроля качества изготовленных лекарственных препаратов; - физико-химические свойства лекарственных средств; - методы анализа лекарственных средств
	ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях	Практический опыт: изготовление лекарственных средств; проведение обязательных видов внутриаптечного контроля лекарственных средств и оформление их к отпуску Умения: - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности при изготовлении лекарственных препаратов в аптечной организации; - применять средства индивидуальной защиты Знания: - требования по санитарно-гигиеническому режиму, охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях; - средства измерений и испытательное оборудование, применяемые в аптечных организациях; - санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений и условий труда;

		- правила применения средств индивидуальной защиты
--	--	--

2. Перечень компетенций с указанием этапов их освоения при изучении учебной дисциплины

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Введение в аналитическую химию Тема 1.1. Введение	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование.
2.	Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кисотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат.
3.	Раздел 2. Качественный анализ Тема 2.1. Методы качественного анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат.
4.	Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
5.	Тема 2.3. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Практические задания
6.	Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Практические задания
7.	Тема 2.5. Катионы I-VI аналитических групп	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания

8.	Тема 2.6. Анионы I- III аналитических групп	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
9.	Раздел 3. Количественный анализ Тема 3.1. Титриметрические методы анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
10.	Тема 3.2. Методы кислотно-основного титрования	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
11.	Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
12.	Тема 3.4. Методы осаждения	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
13.	Тема 3.5. Метод комплексонометрии	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания
14.	Тема 3.6. Инструментальные методы анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5	Устный контроль. Тестирование. Реферат. Практические задания

3.Описание перечня оценочных средств на различных этапах освоения компетенций при изучении учебной дисциплины

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тестовые задания	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания: - на установление соответствия; - на установление последовательности; - с выбором двух (и более) правильных ответов из перечня
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4	Сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы сообщений
5	Кейс-задание	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задание
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
7	Контрольные вопросы	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Перечень контрольных вопросов
8	Практические задания	Задания для проверки умений, навыков в будущей профессиональной деятельности	Перечень практических заданий

4. Оценочные средства, характеризующие этапы освоения компетенций при изучении учебной дисциплины

Контрольные вопросы для устного опроса:

Введение. Краткие теоретические основы аналитической химии

1. Предмет и задачи аналитической химии. Объекты исследования фармацевтического, судебно-химического и сельскохозяйственного анализа.
2. Отбор и подготовка пробы к анализу. Методы разделения и концентрирования: осаждения, озоления, экстракции, дистилляции, отгонки.
3. Теория растворов. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
4. Теория растворов. Сильные электролиты. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Ионное произведение воды.
5. Водородный показатель, рН и способы его определения. Расчеты величины рН в растворах сильных и слабых кислот, сильных и слабых оснований, полипротонных кислот.
6. Кислотно-основные взаимодействия. Ионное произведение воды. Протонная теория Бренстеда-Лоури.
7. Свойства буферных растворов и их использование в аналитической химии.
8. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. Окислительно-восстановительные потенциалы, уравнение Нернста, влияние условий на течение ОВР.
8. Комплексные соединения и их использование в аналитической химии. Константа образования и константа нестойкости комплексного иона. Оптические свойства комплексных соединений.
9. Реакции осаждения и их использование в аналитической химии. Произведение растворимости.
10. Произведение растворимости и его использование при проведении анализа. Определение растворимости веществ, дробное осаждение, перевод одного осадка в другой.

Качественный анализ

11. Химические методы качественного анализа. Аналитические реакции, специфичность, чувствительность. Микрористаллоскопические, капельные реакции. Дробный и систематический анализ.
12. Методы «сухого» качественного анализа. Окрашивание пламени, получение окрашенных перлов, анализ методом растирания, методом нагревания. Реактивные бумаги.
13. Качественный анализ катионов 1-й аналитической группы. Частные реакции на катионы NH_4^+ , K^+ , Na^+ .
14. Катионы 2-й аналитической группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Ag^+ .
15. Качественный анализ катионов 3-й аналитической группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Ba^{2+} и Ca^{2+} .
16. Анализ катионов 4-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на As^{3+} , As^{5+} , Cr^{3+} .

17. Анализ катионов 5-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} .

18. Катионы VI группы. Групповой реактив. Частные реакции обнаружения катионов Hg^{2+} , Cu^{2+} .

19. Анализ анионов 1-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на анионы SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

20. Анализ анионов 2-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на анионы Cl^- , I^- . Анализ анионов III группы. Частные реакции на анионы NO_2^- и NO_3^- .

21. Общий качественный анализ неизвестного вещества. Составьте схему анализа $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Количественный анализ.

Гравиметрические и титриметрические методы

22. Гравиметрический анализ. Метод осаждения. Основные этапы. Вычисления.

23. Общая характеристика титриметрических методов анализа. Классификация. Индикаторы. Приготовление титрованных растворов. Способы титрования.

24. Способы получения титрованных растворов. Способы титрования. Фиксирование точки эквивалентности. Вычисления по результатам титрования.

25. Метод кислотно-основного титрования. Принцип метода. Ацидиметрия. Алкалиметрия. Титранты, кривые титрования, индикаторы.

26. Аргентометрия. Методы Мора, Фольгарда, Фаянса. Сущность метода, титранты, индикаторы.

27. Комплексометрия. Условия образования комплексов. Трилон Б. Металлоиндикаторы.

28. Общая характеристика методов окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительные потенциалы. Классификация. Индикаторы. Титранты.

29. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодометрия.

30. Свойства комплексных соединений. Комплексоны. Комплексометрическое титрование.

Физико-химические методы.

31. Хроматографический анализ. Классификация методов хроматографического анализа. Основные понятия и параметры (хроматограмма, хроматографический пик, время удерживания, объем удерживания, коэффициент разрешения и др.).

32. Газовая хроматография. Принцип метода. Общая схема газового хроматографа. Качественная и количественная расшифровка хроматограмм.

33. Жидкостная хроматография. Принцип метода. Схема жидкостного хроматографа, техника выполнения. Классическая и высокоэффективная жидкостная хроматография.

34. Ионообменная хроматография. Принцип метода, ионообменники, катиониты и аниониты. Техника выполнения.

35. Тонкослойная хроматография. Принцип метода, техника выполнения, качественная и количественная интерпретация хроматограмм. Аффинная хроматография.

36. Распределительная хроматография. Хроматография на бумаге. Восходящая, нисходящая, круговая хроматография. Гель хроматография.

37. Энергетические переходы в атомах и молекулах. Спектр атомов. Спектр молекул.

38. Спектрофотометрия. Принцип метода, схема устройства спектрофотометра. Использование в аналитической химии.

39. Флюориметрия. Теоретические основы метода. Принципиальная схема флюориметра. Возможности использования.

40. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Принцип метода, техника выполнения, принципиальная схема атомно-эмиссионного спектрометра.

41. Абсорбционная спектрометрия. Оптическая плотность, закон Ламберта-Бэра. Вычисления концентрации анализируемого вещества по значению оптической плотности.

42. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Принцип определения. Техника выполнения. Схема атомно-абсорбционного спектрометра.

43. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия. ИК-спектрометрия. Спектрометрия в УФ – и видимый части спектра. Использование в качественном и количественном анализе.

44. Спектральные методы. Нефелометрия. Турбидиметрия. Рефрактометрический анализ.

45. Электрохимические методы. Принцип определения.

Электрохимическая ячейка. Металлические и мембранные электроды.

46. Потенциометрия. Принцип метода. Прямая потенциометрия. pH – метрия. Потенциометрическое титрование.

47. Кондуктометрия. Принцип метода. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.

48. Кулонометрия. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.

49. Полярографический анализ. Схема полярографической ячейки. Использование метода в качественном и количественном анализе.

Темы рефератов, докладов, сообщений

1. Применение катионов в жизни и быту.
2. Кислотно-основное титрование в пищевой промышленности.
3. Определение жёсткости воды.
4. Определение хлоридов и бромидов в фармацевтических препаратах.
5. Определение аскорбиновой кислоты в соках.
6. Цель автоматизации в химическом производстве.
7. Химическое производство в XXI веке.

Указания по выполнению тестовых заданий

Типы заданий	Последовательность действий при выполнении заданий
Тестовые задания на установление	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответов ожидаются пары элементов.

соответствия	2. Внимательно прочитать оба списка: Список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д. Список 2 - утверждение, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответов (например, А1 или Б4)
Тестовые задания на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответов ожидаются последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответов. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАВ или 135)
Тестовые задания с выбором двух (и более) правильных ответов из перечня	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответов ожидаются два и более вариантов ответов, наиболее верных. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответов. 3. Выбрать два и более вариантов ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера/буквы выбранных вариантов ответов.

Тестовые задания на установление соответствия

1. Установите соответствие между методами и их определениями:

1. Метод Жозефа Луи Гей-Люссака (1778– 1850)
2. Метод Карла Фридриха Мора (1806– 1879)
3. Метод Фольгарда
4. Метод Казимира Фаянса (1887–1975)
 - а) метод на применении адсорбционных индикаторов
 - б) Обратное титрование
 - с) Метод равного помутнения
 - д) Прямое титрование

2. Установите соответствие между методами и их определениями:

- а) Весовой анализ
 - б) Объемный анализ
 - с) Перманганатометрия
 - д) Гравиметрическая форма
1. Один из наиболее часто применяемых методов окислительно-восстановительного титрования.
 2. Совокупность методов количественного анализа, основанных на измерении массы веществ.

3. Совокупность методов количественного анализа, основанных на измерении количества реагента, необходимого для взаимодействия с определяемым компонентом в растворе или газовой фазе.

4. Устойчивое соединение определенного состава, массу которого измеряют.

3. Установите соответствие между названием вещества и его формулой:

1. Дитизон
2. Ализарин
3. Реактив Чугаева
4. Реактив Несслера
- a) 2,3 - бутандиондио ксим
- b) Тетраиодомер кура́ т(II) ка́лия
- c) Дифенилтиока рбазон
- d) 1,2 - дигидроксиант рахинон

4. Установите соответствие между формулой и названием веществ.

1. оксалат Ва
2. ацетат Ва
3. хромат Ва
4. дигидрофосфат Ва
- a) $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
- b) BaCrO_4
- c) BaC_2O_4
- d) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

5. Установите соответствие по значениям констант диссоциации:

1. Наиболее сильный электролит
2. Наиболее слабый электролит
- a) Борная кислота $K_1 = 5,8 \cdot 10^{-10}$
- b) Угольная кислота $K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$
- c) Фосфорная кислота $K_1 = 7,5 \cdot 10^{-3}$
- d) Уксусная кислота $K_1 = 1,8 \cdot 10^{-5}$

6. Установите соответствие между значениями рН и средой в растворе

1. Значение рН = 8,5
2. Значение рН = 5,0
- a) Кислая
- b) Слабокислая
- c) Нейтральная
- d) Щелочная
- e) Слабощелочная

7. Установите соответствие между значениями рОН и рН:

1. рОН = 5
2. рОН = 7

А) pH= 7,0

Б) pH= 9,0

8. Установите соответствие по величинами произведений растворимости:

1. Вещество имеющее наименьшую растворимость

2. Вещество имеющее наибольшую растворимость

А) $PP\ AgCl = 1,8 \cdot 10^{-10}$

Б) $PP\ Ag_2\ CrO_4 = 4,0 \cdot 10^{-10}$

В) $PP\ Ag_3\ PO_4 = 2,0 \cdot 10^{-7}$

Г) $PP\ AgBr = 6,0 \cdot 10^{-13}$

Д) $PP\ AgI = 1,1 \cdot 10^{-16}$

9. Установите соответствие :

1. Выпадение осадка

2. Растворение осадка

А) если произведение концентрации ионов в растворе больше произведения растворимости

Б) если произведение концентрации ионов в растворе меньше произведения растворимости

В) если произведение концентрации ионов в растворе равно произведению растворимости

10. Установите соответствие:

Метод:

1. метод ацидиметрии

2. метод алкалиметрии

3. метод перманганатометрии

4. метод йодометрии

Рабочий раствор:

А) NaOH

Б) $KMnO_4$

В) I_2

Г) HCl

11. Установите соответствие:

Раствор:

1. натрия хлорида 0,9 %

2. кислоты хлороводородной

3. калия иодида

Метод количественного анализа раствора:

А) аргентометрии по Фаянсу

Б) аргентометрии по Мору

В) алкалиметрии

12. Установите соответствие:

Метод:

1. аргентометрии по Мору
2. аргентометрии по Фольгарду

Индикатор, который используется в методе:

- А) хромат калия
- Б) железо-аммониевые квасцы

13. Установите соответствие:

1. Метод количественного определения серебра нитрата в лекарственной форме
2. Метод количественного определения цинка сульфата в лекарственной форме
3. Метод количественного определения натрия гидрокарбоната в лекарственной форме

- А) тиоцианатометрия
- Б) нейтрализация
- В) комплексонометрия

14. Установите соответствие:

1. Методом нейтрализации можно определить
2. Методами аргентометрии можно определить

- А) HCl
- Б) NaCl
- В) NaHCO_3
- Г) NaBr

15. Установите соответствие:

1. Методом комплексонометрии можно определить
2. Методом ацидиметрии можно определить

- А) ZnSO_4
- Б) NaHCO_3
- В) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- Г) MgSO_4

16. Установите соответствие:

1. Методом ацидиметрии можно определить
2. Методом перманганатометрии можно определить

- А) NaHCO_3
- Б) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- В) H_2O_2
- Г) FeSO_4

17. Установите соответствие:

1. Методом комплексонометрии можно определить
2. Методом перманганатометрии можно определить

- А) H_2O_2
- Б) FeSO_4

- В) ZnSO_4
- Г) MgSO_4

18. Установите соответствие:

- 1. Методом нейтрализации можно определить
- 2. Методом перманганатометрии можно определить

- А) HCl
- Б) H_2O_2
- В) FeSO_4
- Г) NaHCO_3

19. Установите соответствие:

- 1. Методом комплексонометрии можно определить
- 2. Методом нейтрализации можно определить

- А) ZnSO_4
- Б) MgSO_4
- В) HCl
- Г) NaHCO_3

20. Установите соответствие:

- 1. Методом перманганатометрии можно определить
- 2. Методом ацидиметрии можно определить
- 3. Методом нейтрализации можно определить

- А) NaHCO_3
- Б) MgSO_4
- В) NaHCO_3

Тестовые задания на установление последовательности

1. Установите последовательность аналитических операций в гравиметрическом методе осаждения

- 1. Растворение навески
- 2. Осаждение (получение осажденной формы)
- 3. Создание условий осаждения
- 4. Расчет массы навески анализируемого вещества и ее взвешивание

2. Установите последовательность методов аналитической химии:

- 1. Пробоподготовка
- 2. Качественный анализ
- 3. Количественный анализ
- а) Методы разложения проб
- б) Методы разделения компонентов
- с) Методы пробоотбора
- д) Методы определения

е) Методы обнаружения

3. Определите порядок выполнения титриметрического анализа

1. Отобрать аликвоту
2. Приготовить стандартный раствор
3. Провести обработку результатов анализа
4. Подготовить к работе бюретку
5. Провести титрование

4. Установите последовательность правил работы на аналитических весах

1. Не использовать стеклянные и пластмассовые контейнеры при влажности воздуха меньше 30%. Это позволит исключить электростатический разряд.
2. За 20-30 минут перед началом измерений чуть открыть дверку кожуха, чтобы температура внутри весов выравнилась с окружающей средой.
3. Помещать взвешиваемый предмет на середину чашек весов.
4. Защищать весы специальными чехлами.
5. До взвешивания и после него показатели весов должны равняться нулю.

5. Установите последовательность действий при получении осаждаемой формы в гравиметрическом анализе

1. К навеске добавляют дистиллированную воду и раствор HCl
2. Навеску вещества переносят в химический стакан
3. Химический стакан ставят в кипящую водяную баню
4. К раствору приливают горячий раствор BaCl_2
5. Проверяют раствор на полноту осаждения

6. Укажите правильную последовательность при систематическом анализе катионов третьей аналитической группы.

1. Удаление ионов Pb^{2+} действием раствора ацетата аммония
2. Перевод нерастворимых сульфатов в карбонаты действием насыщенного раствора карбоната натрия при нагревании
3. Осаждение катионов групповым реагентом и отделение осадка
4. Обработка карбонатов металлов уксусной кислотой

7. Укажите правильную последовательность действия при заполнении бюретки раствором титранта.

1. бюретку два-три раза ополаскивают небольшой порцией раствора
2. устанавливают уровень жидкости в бюретке на нулевое деление
3. заполняют бюретку раствором, выше нулевого деления
4. удаляют пузырьки воздуха из носика бюретки

5. бюретку сначала хорошо промывают и укрепляют вертикально в штативе
8. Укажите правильную последовательность действий при отборе аликвотной доли раствора пипеткой.
1. пипетку заполняют раствором с помощью резиновой груши до уровня,
 2. пипетку тщательно моют и ополаскивают дистиллированной водой
 3. пипетку ополаскивают дважды небольшими порциями раствора, который
 4. прижимают быстро палец к верхней части пипетки и переносят раствор в
 5. слегка приподнимают указательный палец и дают возможность плавно стечь до
9. Расположите по порядку этапы плоскостных хроматограмм
1. подготовка сорбента и исследуемой пробы
 2. высушивание хроматограммы
 3. нанесение исследуемой пробы на хроматографическую пластинку или бумагу
 4. хроматографирование
 5. обнаружение пятен
10. Установите правильную последовательность количественного анализа с применением ионита
1. Промывание ионообменной колонки
 2. Пропускание анализируемого раствора через ионообменную колонку
 3. Подготовка ионита
 4. Вычисление содержания соли в растворе
 5. Титрование собранного раствора
11. Установите последовательность действий при отделении осадка от раствора фильтрованием.
1. Декантируют жидкость на фильтр.
 2. Фильтр смачивают водой.
 3. Смывают частицы осадка дистиллированной водой.
 4. Осадок взмучивают и осторожно переносят на фильтр.
 5. Удаляют частицы осадка протираем кусочками беззольного фильтра
12. Установите правильную последовательность количественного анализа с применением ионита
1. Титрование собранного раствора
 2. Подготовка ионита
 3. Промывание ионообменной колонки
 4. Пропускание анализируемого раствора через ионообменную колонку
 5. Вычисления содержания соли в растворе
13. Укажите последовательность приготовления стандартного раствора по навеске вещества:
1. Рассчитать необходимую массу вещества¹

2. Рассчитать концентрацию раствора
3. Взвесить вещество на аналитических весах
4. Довести раствор до метки и перемешать
5. Перенести вещество в мерную колбу

14. Укажите последовательность действий при приготовлении рабочего раствора хлороводородной кислоты:

1. Расчет необходимого объема концентрированного раствора хлороводородной кислоты
2. Стандартизация рабочего раствора хлороводородной кислоты
3. Приготовление рабочего раствора хлороводородной кислоты
4. Определение плотности концентрированного раствора хлороводородной кислоты

15. Установите последовательность действий при получении гравиметрической формы.

1. Тигель с фильтром переносят в муфельную печь.
2. Подсушивают фильтр с осадком в сушильном шкафу.
3. Взвешивают тигель с осадком.
4. Помещают фильтр с осадком в тигель.
5. Охлаждают тигель с осадком.

16. Установить правильную последовательность основных этапов анализа смеси катионов I группы:

1. удаление ионов аммония
2. открытие ионов калия
3. открытие ионов аммония
4. открытие ионов магния
5. открытие ионов натрия

17. Установите правильную последовательность действий при составления названий алкинов:

1. основа названия является наименованием алкина с тем же числом углеродных атомов, при этом суффикс «-ан-» меняют на «-ин-»
2. нумеруют самую длинную углеродную цепь, с того конца которой ближе тройная связь
3. положение и названия заместителей указывают перед основной частью названия
4. положение тройной связи в цепи – после основного названия

18. Установить правильную последовательность основных этапов составления структурных молекул изомеров по его названию:

1. расставить заместители, указанные цифрами в начале названия изомера
2. пронумеровать углеродные атомы
3. составить углеродную цепь по окончанию названия изомера
4. расставить недостающие атомы водорода

19. Установите правильную последовательность этапов проведения ацидиметрического титрования:

- А) приготовление раствора установочного вещества тетробората натрия
- Б) стандартизация рабочего раствора
- В) приготовление рабочего раствора соляной кислоты
- Г) расчет концентрации рабочего раствора соляной кислоты
- Д) расчет концентраций карбоната и гидрокарбоната при совместном присутствии в растворе
- Е) титрование карбоната и гидрокарбоната при совместном присутствии в растворе

20. Установите этапы проведения анализа на катионы 2 группы(кислотноосновная классификация):

- А) добавление соляной кислоты
- Б) фильтрование
- В) определение в фильтрате свинца
- Г) определение серебра
- Д) определение ртути

Тестовые задания с выбором двух (и более) правильных ответов из перечня

1. Вольтамперометрия основана на:

- А) изучении поляризационных кривых;
- Б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;
- В) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;
- Г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.

2. С помощью ионно-обменной хроматографии можно:

- А) разделять неэлектролиты;
- Б) умягчать жёсткую воду;
- В) определять концентрацию этилового спирта;
- Г) разделять электролиты.

3. Спектральные методы анализа:

- А) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;
- Б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
- В) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
- Г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

4. Нефелометрия позволяет:

- А) анализировать мутные растворы;
- Б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
- В) определять размер частиц в коллоидных растворах;
- Г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления

5. Система для измерения электродного потенциала состоит из:

- А) индикаторный электрод;
- Б) температурный электрод;
- В) электрод сравнения;
- Г) ртутный электрод.

6. Фотоколориметрический анализ:

- А) требует применения монохроматического излучения;
- Б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
- В) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;
- Г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

7. К первой аналитической группе катионов по кислотно-основной классификации относятся катионы:

- 1. магния, калия, кальция;
- 2. алюминия, железа(II), хрома(III);
- 3. аммония, калия, натрия, лития;
- 4. кобальта(II), никеля(II), ртути(II).

8. Катионы ртути(I) образуют осадки:

- 1. с хлорид-ионами;
- 2. с хромат-ионами;
- 3. с ацетат-ионами;
- 4. нет верного ответа.

9. Гексацианоферрат(II) калия применяется для обнаружения катионов:

- 1. лития;
- 2. цинка;
- 3. меди(II);
- 4. магния.

10. Персульфат аммония применяется для качественного обнаружения катионов:

1. лития;
2. марганца(II);
3. хрома(III);
4. бария.

11. Тиоцианат аммония применяется для обнаружения катионов:

1. натрия;
2. железа(III);
3. кобальта(II);
4. марганца(II).

12. К групповым реагентам относятся:

1. хлороводородная кислота;
2. серная кислота;
3. диметилглиоксим;
4. хромат калия.

13. Амфотерные свойства проявляют осадки гидроксидов:

1. цинка;
2. хрома(III);
3. никеля(II);
4. висмута.

14. При каких процессах протекают химические реакции:

- а) фильтрование;
- б) перегонка нефти;
- в) гидратация этилена;
- г) полимеризация этилена.

15. Из приведенных ниже веществ к простым относятся:

- а) серная кислота;
- б) сера;
- в) водород;
- г) бром.

16. Об углероде как о простом веществе говорится в утверждении:

- а) углерод распространен в природе в виде изотопа с массовым числом 12;
- б) углерод при горении в зависимости от условий может образовывать два оксида;
- в) углерод входит в состав карбонатов;
- г) углерод имеет несколько аллотропных модификаций.

17. Какое из следующих явлений является химическим?

- а) Плавление льда;
- б) электролиз воды;
- в) возгонка йода;
- г) фотосинтез.

18. При использовании в окислительно-восстановительном титровании следующие индикаторы являются необратимыми:

- а) метиловый оранжевый;
- б) ферроин;
- в) метиловый красный;
- г) фенилантраниловая кислота.

19. Величина скачка при окислительно-восстановительном титровании зависит:

- а) от природы реагирующих веществ;
- б) концентрации реагирующих веществ;
- в) рН титруемого раствора;
- г) температуры.

20. Укажите стандартные вещества или титрованные растворы, используемые для стандартизации титранта в методе нитритометрического титрования:

- а) калия бромат;
- б) сульфаниловая кислота;
- в) натрия оксалат;
- г) раствор калия перманганата.

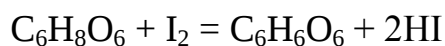
Задания (практические задачи, ситуационные задачи, кейс-задания)

1. Вычислить эквиваленты фосфорной ортокислоты H_3PO_4 при образовании фосфата, гидрофосфата и дигидрофосфата натрия.
2. Сколько нужно взять гидроокиси калия, чтобы приготовить 500г 8% -ного раствора?
3. Сколько воды нужно взять для приготовления 2кг 5%-ного раствора?
4. Сколько нужно взять гидроокиси натрия и воды для того, чтобы приготовить 0,5л 20%-ного раствора?
5. Вычислить, какое количество 60%-ного раствора и воды потребуется для приготовления 5кг 10%-ного раствора?
6. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г раствора уксусной кислоты с массовой долей 70% для получения раствора уксуса с массовой долей 3 %.
7. Вычислите массовую долю азотной кислоты в растворе, полученном после добавления 20 г воды к 160 г её 5 % раствора.
8. Определите массу раствора 9% столового уксуса, который получают из 90 г 80% уксусной кислоты.
9. Сколько граммов воды надо добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20%?

10. Рассчитать, сколько нужно взять воды и 100%-ной серной кислоты для получения 500г 10%-ного раствора?
11. Как приготовить 50г 10%-ного раствора серной кислоты, исходя из 96%-ной серной кислоты?
12. Сколько граммов кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нужно взять, чтобы приготовить 2л 0,2М раствора
13. В 200 г воды растворили 6,37г MgCl_2 . Определить титр, молярность, молярную концентрацию раствора и молярную концентрацию эквивалента.
14. Навеска соды массой 0,5300 г растворена в мерной колбе на 100 мл. Определить титр и молярную концентрацию эквивалента концентрации полученного раствора.
15. Сколько мл 0,1н. раствора серной кислоты потребуется для нейтрализации 40мл 0,15 моль раствора щёлочи?
16. Вычислить нормальную и молярную концентрации 30%-ного раствора серной кислоты, плотность которой равна 1,217г/мл.
17. Чему равна молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента и титр 40%-ного раствора CaCl_2 плотностью 1,396г/мл?
18. Сколько мл 20%-ного раствора соляной кислоты потребуется для приготовления 3л 0,15 моль/л раствора?
19. Найти молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента H_2SO_4 и $T \text{H}_2\text{SO}_4 / \text{CaO}$, если $T \text{H}_2\text{SO}_4 = 0,004852\text{г/мл}$.
20. Сколько щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нужно взять для приготовления 100мл 0,15 моль/л раствора.
21. Сколько граммов КОН содержится в 200 мл 0,0900 моль/л раствора его? Ответ: 1,032 г.
22. Сколько граммов H_2SO_4 содержится в 5 л раствора, если на титрование 25,00 мл этого раствора израсходовано 22,50 мл 0,0950 моль/л раствора КОН? Ответ: 20,97 г.
23. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора H_2SO_4 , если на титрование навески 50,00 мл раствора Na_2CO_3 , полученного растворением навески его 0,5000г в мерной колбе емкостью 200мл, с метиловым оранжевым расходуется 24,00 мл раствора H_2SO_4 . Ответ: 0,09826 Н; 0,004819 г/мл.
24. Какую навеску Na_2CO_3 нужно взять для установки по ней титра 0,1 моль/л раствора H_2SO_4 , если располагают мерной колбой емкостью 200мл и титрование будут вести с метиловым оранжевым? Ответ: 0,53 г.
25. Навеску железной руды массой 0,2486 г растворили в кислоте, железо восстановили до Fe(II) и затем оттитровали 20,25 мл. Рассчитайте массовую долю (%) железа в руде. Ответ: 21,66%
26. Навеску 0,6000 г $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ растворили в мерной колбе емкостью 100 мл на титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовано 18,34 мл NaOH. Определить молярную концентрацию эквивалента раствора NaOH и его титр по $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Ответ: 0,1038; 0,004673 г/мл
27. Для осаждения ионов железа (II), содержащихся в 20 мл раствора FeSO_4 , израсходовано 30 мл раствора гидроксида калия, $C(\text{KOH}) = 0,3$ моль/л.

Определить молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора сульфата железа (II).

28. Навеску 2,000 г неизвестного растворили в мерной колбе ёмкостью 100,00 мл. На титрование 25,00 мл раствора израсходовано 20,00 мл 0,4455 моль/л HCl. Определить что входило в состав анализируемого вещества: KOH или NaOH. Ответ: KOH.
29. Какую навеску негашеной извести, содержащей 90% CaO и 10% индифферентных примесей, требуется взять для анализа, чтобы на нейтрализацию её шло 20,00 мл раствора HCl с титром 0,007300? Ответ: 0,201 г.
30. Вычислите нормальную концентрацию и титр раствора H₂SO₄, если на титрование 50,00 мл раствора Na₂CO₃, полученного растворением 0,50 г Na₂CO₃ в мерной колбе объемом 200 мл, израсходовано 24,00 мл раствора H₂SO₄.
31. Сколько процентов железа содержится в руде, если на титрование раствора (полученного при растворении навески руды 0,2500 г в HCl) израсходовано 28,00 мл 0,09950 моль/л раствора KMnO₄? Ответ: 62,24%
32. Чему равна карбонатная жесткость воды, если на титрование 100 мл её израсходовано 5,00 мл 0,0900 моль/л раствора HCl. Ответ: 4,5 мг/экв
33. Навеску 0,3251 г технической гидроксида натрия растворили в мерной колбе ёмкостью 100,00 мл. На титрование 25,00 мл раствора фенолфталеином израсходовано 18,40 мл 0,1000 моль/л HCl, метиловым оранжевым 18,80 мл кислоты. Вычислить процентное содержание NaOH в образце
34. К 25 мл раствора H₂S прибавили 50,00 мл 0,01960 моль/л раствора J₂ (f_{экв}=1/2) и избыток иода оттитровали 11,00 мл 0,02040 моль/л Na₂S₂O₃ (f_{экв}=1). Вычислить концентрацию (г/л) H₂S в растворе.
35. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора HCl, если на титрование 0,4217 г буры израсходовано 17,50 мл этой кислоты?
36. К 25 мл раствора H₂S прибавили 50,00 мл 0,01960 моль/л раствора J₂ (f_{экв}=1/2) и избыток иода оттитровали 11,00 мл 0,02040 моль/л. Na₂S₂O₃ (f_{экв}=1). Вычислить концентрацию (г/л) H₂S в растворе.
37. На титрование раствора, содержащего 3,1580 г технического KOH, израсходовано 27,45 мл раствора HCl (T=0,07862 г/мл). Вычислить процентное содержание KOH в образце.
38. Сколько процентов железа содержится в руде, если на титрование раствора (полученного при растворении навески руды 0,2500 г в HCl) израсходовано 28,00 мл 0,09950 моль/л раствора KMnO₄?
39. Витамин С (аскорбиновая кислота C₆H₈O₆) определяют йодометрическим методом. Реакция идет по уравнению:



в присутствии крахмала в качестве индикатора. На титрование 5,00 мл пробы раствора витамина С израсходован 1,00 мл 0,1 моль/л раствора I₂. Определите молярную концентрацию эквивалента аскорбиновой кислоты и титр раствора I₂

48. Сколько граммов NaCl содержится в 250,00 мл раствора, если на титрование 10,00 мл этого раствора израсходовано 20,40 мл 0,05 моль/л раствора AgNO₃? Составьте уравнение реакции, которое происходит при титровании
49. Рассчитайте содержание NaCl (мг/мл) в рассоле, если на титрование 30,00 мл рассола потребовалось 15,60 мл 0,1000М раствора AgNO₃. Ответ: 3,04 мг/мл.
50. Для установления титра рабочего раствора трилона Б (ЭДТА) взяли 0,6252г обезвоженного CaCO₃ и растворили в мерной колбе на 250,00 мл. На титрование 25,00 мл этого раствора израсходовали 12,23 мл раствора трилона Б. Определите молярную концентрацию эквивалента раствора трилона Б и его титр

Ключи к ответам тестовых заданий

Ключи к ответам тестовых заданий на установление соответствия:

1. 1-с, 2-d, 3-b, 4-a
2. 1-с, 2-а, 3-b, 4-d
3. 1 – с, 2 – d, 3 – а, 4 – b
4. 1 – с, 2 – а, 3 – b, 4 – d
5. 1-с, 2-а
6. 1-е, 2-а
7. 1-Б, 2-А
8. 1-Д, 2-В
9. 1-А, 2-Б
10. 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В
11. 1-Б, 2-В, 3-А
12. 1-А, 2-Б
13. 1-А, 2-В, 3-Б
14. 1-А,В; 2-Б,Г
15. 1-А, Г; 2-Б, В
16. 1-А,Б; 2-В,Г
17. 1- В,Г; 2-А,Б
18. 1-А,Г; 2-Б,В
19. 1-А,Б; 2-В,Г
20. 1-В, 2-А, 3-Б

Ключи к ответам тестовых заданий на установление последовательности

1. 4,1,3,2
2. 1-с,а; 2-b,e; 3-d
3. 2,4,1,5,3
4. 2,1,5,3,4
5. 2,1,4,3,5
6. 3,2,4,1

7. 5,1,3,4,2
8. 2,3,1,5,4
9. 1,3,4,2,5
10. 3,1,2,5,4
11. 2,1,4,3,5
12. 2,3,4,1,5
13. 1,3,5,4,2
14. 1,3,4,2
15. 2,4,1,5,3
16. 3,1,2,4,5
17. 2,3,1,4.
18. 3,2,1,4.
19. А,В,Б,Г,Е,Д
20. А,В,Б,Г,Д

**Ключи к ответам тестовых заданий с выбором двух и более правильных
ответов из перечня**

1. А, Б
2. Б, Г
3. А, Г
4. А, В
5. А, Б, В
6. А, В
7. 1, 3
8. 1, 2
9. 2, 3
10. 2, 3
11. 2, 3
12. 1, 2
13. 1, 2
14. В, Г
15. Б, В, Г
16. Б, Г
17. Б, Г
18. А, В
19. А, Б, В, Г.
20. Б, Г.

Оценочные материалы, характеризующие уровень освоения компетенций изученной учебной дисциплины

Перечень контрольных вопросов по тематике учебной дисциплины

1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук.
2. Характеристики реальных объектов, особенности их анализа.
3. Равновесие в гомогенной системе.
4. Ионное произведение воды.
5. Окислительно-восстановительные реакции в анализе.
6. Равновесие в гетерогенных системах.
7. Дробное осаждение
8. Аналитическая классификация катионов. Характеристика аналитических групп катионов.
9. Групповые реагенты, характерные реакции катионов. Условия проведения аналитических реакций.
10. Общая характеристика катионов 1 группы.
11. Общая характеристика катионов 2 группы
12. Общая характеристика катионов 3 группы.
13. Общая характеристика катионов 4 группы.
14. Общая характеристика катионов 5-6 групп.
15. Анализ катионов шести групп.
16. Аналитическая классификация анионов.
17. Первая аналитическая группа анионов.
18. Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая группа анионов.
19. Задачи и методы количественного анализа.
20. Сущность и классификация методов титриметрического анализа.
21. Способы выражения концентрации рабочих растворов.
22. Классификация методов редоксиметрии.
23. Окислительно-восстановительный потенциал и направление окислительно-восстановительных реакций.
24. Пермангонатометрия.
25. Дихроматометрия.
26. Йодометрия.
27. Сущность кислотно-основного титрования.
28. Фиксирование точки эквивалентности.
29. Теоретические основы комплексонометрического титрования.
30. Сущность гравиметрического анализа.
31. Гравиметрические определения. Расчеты в гравиметрии.
32. Сущность физико-химического метода.
33. Фотометрический метод. Фотоколориметрический метод.
34. Нефелометрический метод. Люминесцентный метод.
35. Потенциометрический метод. Кулонометрический метод.
36. Хроматографический метод

Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	отлично
2.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	хорошо
3.	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
4.	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	Шкала оценивания
1	85-100 %	отлично
2	70-84%	хорошо
3	51-69%	удовлетворительно
4	менее 50%	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	отлично
2.	1) Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. 2) В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие содержание ответа.	хорошо
3.	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа.	удовлетворительно
4.	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТА, СООБЩЕНИЯ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	ответ аргументирован, обоснован и дана самостоятельная оценка изученного материала	отлично
2.	ответ аргументирован, последователен, но допущены некоторые неточности	хорошо
3.	ответ является неполным и имеет существенные логические несоответствия	удовлетворительно
4.	в ответе отсутствует аргументация, тема не раскрыта	неудовлетворительно

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ПО ТЕМАТИКЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№п/п	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций.	«отлично» / <i>зачтено</i>
2	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	«хорошо» / <i>зачтено</i>
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.	«удовлетворительно» / <i>зачтено</i>
4	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	«неудовлетворительно» / <i>незачтено</i>

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЕЙ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шкала оценивания	Уровень освоенности компетенции	Критерии освоения компетенции

отлично	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо	базовый	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	нормативный	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	компетенции не сформированы	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по ОП.09 Аналитическая химия осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль организуется в формах: устного опроса (беседы, индивидуального опроса), защиты рефератов, сообщений; тестирования.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах: периодичности проведения оценки, многоступенчатости оценки по устранению недостатков, единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания, соблюдения последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации для оценки компетенций обучающихся включает:

сообщение - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Подготовка осуществляется во внеурочное время. В оценивании результата наравне с

преподавателем могут принимать участие студенты группы.

устный опрос – устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течении 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике.

тестовые задания – позволяют оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных носителях по вариантам.

реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Защита реферата проводится на занятии.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, интернет ресурсы и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения.

Экзамен проводится в срок согласно графику учебного процесса.