

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранж Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.01.2023 10:15:44
Уникальный программный код:
7708e3a47a66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88



Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине (модулю)

«Физико-химические методы исследования материалов»

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство (код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Промышленное и гражданское строительство

(наименование)

О г л а в л е н и е

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: *зачет (4 семестр – очное обучение)*.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-9 Способен проводить прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-9.1 Выбирает методики, инструменты и средства выполнения лабораторных испытаний свойств строительных материалов для производства работ по проектированию объектов градостроительной деятельности
	ПК-9.2 Выполняет расчет ограждающих конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения с учетом строительной физики

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр <u>1,2</u>)
ПК-9.1 Выбирает методики, инструменты и средства выполнения лабораторных испытаний свойств строительных материалов для производства работ по проектированию объектов градостроительной деятельности	Обучающийся знает: - нормативную базу и принципиальные вопросы проектирования гражданских и промышленных зданий и сооружений с использованием физико-химических методов исследования материалов;	Тесты (1-40)
	Обучающийся умеет: - организовать безопасную работу в лабораториях физико-химического анализа; - применять физико-химические методы анализа для решения конкретных аналитических задач в области строительной физики	Тесты п. 2.1.1(41-65)
	Обучающийся владеет: - навыками химического эксперимента для исследования материалов в сфере промышленного и гражданского строительства - навыками обеспечения требуемых параметров материалов, используемых при строительстве зданий;	Вопросы п. 2.3.1, п. 2.3.2
ПК-9.2 Выполняет расчет ограждающих конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения с учетом строительной физики	Обучающийся знает: - теоретические основы физико-химических методов анализа в исследовании физико-химических свойств веществ при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства - области и границы использования основных методов физико-химического анализа химических веществ при проектировании	Тесты (41-65)
	Обучающийся умеет: - применять физико-химические методы анализа для решения конкретных профессиональных задач при проведении техникоэкономического обоснования по выбору ограждающих конструкций при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.	Задания п. 2.2.3, п. 2.2.4
	Обучающийся владеет:	Оценки п. 2.3.3, п. 2.3.4

	- методологией выбора физико-химических методов анализа. при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства. физических экспериментов по заданной методике и навыками обработки их результатов	
--	--	--

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (задания) для оценки знаний в качестве образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-9.1 Выбирает методики, инструменты и средства выполнения лабораторных испытаний свойств строительных материалов для производства работ по проектированию объектов градостроительной деятельности	Обучающийся знает: основные понятия и законы классической и современной физики и их роль в решении предметно-профильных задач
<p>1. Кондуктометрия основана на...</p> <p>а) измерении потенциала индикаторного электрода;</p> <p>б) измерении электропроводности раствора;</p> <p>в) измерении количества электричества;</p> <p>г) измерении сопротивления раствора.</p> <p>1. Кто ввел термин "Химический анализ"?</p> <ul style="list-style-type: none"> • М. В. Ломоносов • П. Клапейрон • Р. Бойль <p>2. На какой вопрос аналитической задачи отвечает количественный анализ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что это такое? • Сколько этого? • Сколько этого надо взять? • Как это применить? <p>3. Физическая величина, функционально связанная с содержанием компонента, - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналитический сигнал; • аналитический сигнал фона; • полезный аналитический сигнал; • измеренный сигнал. <p>4. Какой анализ обычно проводится первым?</p> <ul style="list-style-type: none"> • качественный • количественный • структурный • на выбор аналитика <p>5. К физико-химическим методам анализа относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нейтрализация • рефрактометрия • структурный • потенциометрический • полярометрический <p>6. Какой анализ заключается в определении содержания составных частей сложного материала?</p> <ul style="list-style-type: none"> • изотопный 	

- количественный
-) структурный
- качественный

7. Какую метрологическую характеристику нельзя отнести к достоинствам физико-химических методов анализа?

- экспрессность
- дистанционность
- использование стандартных образцов
- определение элементов в малых концентрациях
- неразрушающий анализ

8. Какие ошибки в химическом анализе нельзя исключить?

- Систематические
- Промахи
- Случайные
- Субъективные

9. Точность химического анализа характеризует:

- Близость к друг другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях
- Близость к друг другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- Близость результатов к истинному значению измеряемой величины
- Близость к нулю систематических погрешностей измерений

10... - совокупность действий направленных на получение информации о химическом составе объекта.

- средство анализа
- анализ
- химический анализ
- методика анализа

11. Установите последовательность операций: а) подготовка пробы к анализу;

б) фиксация полезного аналитического сигнала;

в) отбор пробы;

г) определение концентрации или количества компонента;

д) измерение аналитического сигнала;

- а, б, в, г, д;
- в, а, б, г, д;
- в, а, г, д, б;
- а, в, г, д, б.

12. Достаточно универсальный и теоретически обоснованный способ определения состава безотносительно к определяемому компоненту и (обычно) к анализируемому объекту – это:

- метод анализа
- химический анализ;
- методика анализа
- операция

13. Подробное описание анализа данного объекта с использованием выбранного метода – это:

- метод анализа;
- химический анализ;
- инструкция;
- методика анализа.

14. Выберите лишний вид анализа?

- качественный анализ;
- хроматографический анализ;
- материальный анализ;
- технический анализ.

15. Что является конечной стадией гравиметрического анализа?

- растворение навески
- взвешивание
- прокаливание
- фильтрование

16. Оксид алюминия Al_2O_3 очень гигроскопичен. Использование этого соединения в качестве весовой формы приводит к получению завышенных результатов. Погрешность, возникающая при таком определении, является:

- случайной;
- систематической;
- промахом;
- субъективной;

17. К видам гравиметрического анализа относится:

- метод отгонки;
- метод титрования;
- метод нейтрализации;
- метод добавок;

18. Электрогравиметрический анализ основан на измерении...

- силы тока;
- массы;
- объема;
- электродного потенциала;

19. Соединение, которое взвешивают после анализа в гравиметрии, называют...

- осадитель
- весовая форма
- осаждаемая форма
- реагент

20. В чем заключается метод осаждения?

- определяемую составную часть осаждают в виде малорастворимого соединения определенного состава
- определяемую составную часть выделяют в свободном состоянии и взвешивают
- определяемую составную часть превращают в летучее соединение и отгоняют при нагревании
- в том, чтобы сразу перенести осадок на фильтр

21. Аликвотная часть – это количество ...

- миллилитров добавленного из бюретки раствора
- капель добавленного из капельницы индикатора
- миллилитров отобранного пипеткой раствора
- миллилитров отобранного мензуркой раствора
- миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

22. Титриметрический метод анализа основан на измерении ... реактива точно известной концентрации.

- массы
- объема
- количества
- прозрачности

23. Раствор первичного стандарта – это

- стандартный раствор, который готовят первым при выполнении титриметрического определения;
- стандартный раствор, приготовленный по точной навеске установочного вещества;
- стандартный раствор, который готовят методом разбавления
- стандартный раствор, характеристики которого известны

24. Какая концентрация является менее точной:

- нормальность
- процентная
- молярная
- титр

25. Для приготовления раствора точной концентрации необходимо воспользоваться:

- мерным цилиндром
- мерной колбой
- химическим стаканом
- конической колбой

26. Какой метод используют при определении ППП (потери при прокаливании) при разложении боксита?

- метод отгонки;
- метод осаждения;
- метод выделения;
- метод разложения.

27. Установите соответствие: метод- группа методов

- Фотометрия
- Потенциометрия
- Кондуктометрия
- Спектрофотометрия

28. Для выполнения анализа с использованием гравиметрии, например, определение содержания в боксите диоксида кремния, необходимо оборудование:

- муфельная печь
- сушильный шкаф
- песчаная баня
- спиртовка

29. Какой из перечисленных индикаторов применяется в комплексонометрическом титровании раствора фильтрата для определения Al_2O_3 ?

- эриохром черный- Т
- салициловая кислота
- фенолфталеин
- мурексид

30. Постоянство рН при титровании поддерживают:

- медленным титрованием

- постоянным перемешиванием раствора
- буферным раствором
- индикатором

31. Какие из данных методов используются в физико-химических методах анализа:

а-метод градуировочного графика; **б-**метод отгонки; **в-**метод добавок; **г-**метод молярного свойства.

- а,б,в
- а,в,г
- а,б,г
- б,в,г

32. В основе фотометрического метода определения диоксида титана в боксите перекисным методом лежит реакция:

окисления-восстановления

- нейтрализации
- комплексообразования
- осаждения.

33. Установите соответствие: Назначение аппаратуры - Вид аппаратуры

- Применяется для измерений физических свойств испытуемого образца
- Используется для пробоотбора, растворения, фильтрования, разделения, гомогенизации, отмеривания, взвешивания
- Воронки, мерные колбы, фильтры, перегонные установки
- В титриметрии – бюретки, в гравиметрии - весы

34. Декантация – это

- способ промывания осадка на фильтре;
- способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр;
- сливание большей части раствора с осадка через фильтр;
- способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают с осадком в стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр.

35. Установите соответствие:назначение - блок прибора

- блок источника сигнала
- блок селектора
- блок преобразователя поданного сигнала
- блок детектора преобразованного сигнала
- блок регистратора сигнала
- блок стабилизатора электропитания прибора

36. Какой способ титрования используют для количественного определения оксида алюминия в боксите ?

- прямое титрование
- обратное титрование
- титрование заместителя

37. В случае определения концентрации окрашенного раствора целесообразнее использовать метод:

- гравиметрического анализа
- титриметрического анализа
- спектрального анализа
- фотоколориметрического анализа

38. Какой прибор можно использовать для определения ППП и кристаллизационной воды?

- КФК - 3-01
- рН- метр
- спектрофотометр
- стилоскоп
- МОС-120Н

39. Какой спектральный прибор применяют для быстрой идентификации сплавов по маркам?

- спектрофотометр
- атомно-абсорбционный спектрометр
- квантометр
- колориметр

40. Каково назначение призмы или дифракционной решетки в спектральном приборе?

- превращать свет, идущий от щели, в пучок параллельных лучей.
- диспергировать (разлагать) излучение по длинам волн
- фокусировать параллельные пучки монохроматического света от диспергирующего элемента
- фокусировать излучение источника света на входящую щель спектрографа

ПК-9.2 Выполняет расчет ограждающих конструкций зданий (сооружений)

Обучающийся знает:

промышленного и гражданского назначения с учетом строительной физики	- теоретические основы физико-химических методов анализа в исследовании физико-химических свойств веществ при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства - области и границы использования основных методов физико-химического анализа химических веществ при проектировании
--	---

2.1.2. Примеры тестовых заданий

41. Кондуктометрия основана на...

- а) измерении потенциала индикаторного электрода;
- б) измерении электропроводности раствора;
- в) измерении количества электричества;
- г) измерении сопротивления раствора.

42. Кондуктометрическое титрование применяют...

- а) при анализе смесей веществ-электролитов;
- б) при анализе неэлектролитов;
- в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;
- г) для фиксирования точки эквивалентности.

43. Потенциометрия основана на...

- а) измерении удельной электропроводности раствора;
- б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
- в) использовании формулы Нернста;
- г) измерении потенциала индикаторного электрода.

44. Потенциометрическое титрование применяют...

- а) для анализа смесей веществ;
- б) для определения точки эквивалентности;
- в) для анализа неэлектролитов;
- г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.

45. Ионселективные электроды...

- а) бывают твёрдые;
- б) бывают мембранные;
- в) используют в кондуктометрии;
- г) используют в кулонометрии.

46. 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.

47. Хроматография...

- а) метод анализа веществ по показателю преломления;
- б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
- в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
- г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

48. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

- а) разделять неэлектролиты;
- б) умягчать жёсткую воду;
- в) определять концентрацию этилового спирта;
- г) разделять электролиты.

49. 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.

50. Атомно-абсорбционный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;
- г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

51. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

- а) лёгких металлов;
- б) тяжёлых металлов;

- в) активных неметаллов;
- г) неактивных неметаллов.

52. Атомно-эмиссионный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) применяется для анализа органических веществ;
- г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

53. Фотометрия пламени...

- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;
- б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;
- в) применяется для анализа активных металлов;
- г) применяется для анализа неметаллов.

54. Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

55. Фотометрический анализ основан...

- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
- в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

56. Фотоэлектроколориметрический 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.

57. 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.

58. Турбидиметрия...

- а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;
- б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы;
- в) позволяет анализировать оптически активные вещества;
- г) является разновидностью атомной спектроскопии.

59. Спектрофотометрия...

- а) использует монохроматическое излучение;
- б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
- в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
- г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

60. УФ - спектроскопия...

- а) исследует переходы валентных электронов;
- б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;
- в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;
- г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

61. ИК – спектроскопия...

- а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
- б) предполагает исследования молекулярных колебаний;
- в) позволяет исследовать O₂, N₂, H₂;
- г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

62. Рефрактометрия основана...

- а) на измерении угла вращения поляризованного света;
- б) на определении показателя преломления;
- в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
- г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

63. Метод ЯМР...

- а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
- б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
- в) позволяет измерять оптическую активность веществ;

- г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.
 64. ЭПР – спектроскопия...
 а) позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ, имеющих неспаренные электроны;
 б) основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем;
 в) использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей;
 г) основана на явлении резонанса ядер атомов.
 65. Люминесценция...
 а) разновидность фосфоресценции;
 б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;
 в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;
 г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

2.2 Типовые задания для оценки умений в качестве образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-9.1 Выбирает методики, инструменты и средства выполнения лабораторных испытаний свойств строительных материалов для производства работ по проектированию объектов градостроительной деятельности	Обучающийся умеет: - организовать безопасную работу в лабораториях физико-химического анализа; - применять физико-химические методы анализа для решения конкретных аналитических задач в области строительной физики
Примеры заданий	
1. Что называется аналитическим сигналом, лежащим в основе физико-химических методов. Приведите примеры. 2. В чем состоит задача количественного анализа. На каких свойствах вещества он основан. 3. Какие методы анализа называются химическими, в чем их особенность.	
ПК-9.2 Выполняет расчет ограждающих конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения с учетом строительной физики	Обучающийся умеет: - применять физико-химические методы анализа для решения конкретных профессиональных задач при проведении техникоэкономического обоснования по выбору ограждающих конструкций при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.
Примеры заданий	
1. Охарактеризуйте основные методы регистрации рентгенограмм. 2. Что такое предел обнаружения, являющийся характеристикой любого метода анализа. 3. Какие характеристики любого метода анализа являются основными, что они означают? 4. Какие параметры твердых растворов определяются при помощи рентгеноструктурного анализа, в чем состоит сущность определения.	

2.3 Типовые задания для оценки навыков в качестве образовательного результата

ПК-9.1 Выбирает методики, инструменты и средства выполнения лабораторных испытаний свойств строительных материалов для	Обучающийся владеет: - навыками химического эксперимента для исследования материалов в сфере промышленного и гражданского строительства - навыками обеспечения требуемых параметров материалов, используемых при строительстве зданий;
--	--

производства работ по проектированию объектов градостроительной деятельности	
--	--

Примеры заданий

1. Навеску железосодержащей руды массой 0,3241 г растворили в кислоте без доступа воздуха, перенесли в мерную колбу вместимостью 200 мл и довели объем до метки. Отобрали аликвоту полученного раствора 10 мл, поместили в стакан для титрования и оттитровали железо (II) потенциометрически 0,0500 н раствором $KMnO_4$. По полученным результатам

V, мл 2,5 2,6 2,7 2,8 2,85 2,9 3 3,1 3,2

E, мВ 585 570 550 530 410 180 165 155 145

построить интегральную и дифференциальную кривые титрования и рассчитать массовую долю железа в руде.

8. Отработка навыков сборки и наладки лабораторных установок по имеющимся схемам для проведения конкретного вида анализа

9. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов.

10. Приготовление определенного количества раствора вещества заданной процентной концентрации из вещества, из раствора более высокой концентрации.

11. Качественный анализ катионов и анионов полумикрометодом

12. Что называется пределом измерения измерительного прибора?

ПК-9.2 Выполняет расчет ограждающих конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения с учетом строительной физики	Обучающийся владеет: - методологией выбора физико-химических методов анализа. при проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.
--	--

Примеры заданий

13. Прикладное использование физикохимических методов при оценке качества сырья и готовой продукции.

14. При определении никеля методом дифференциальной спектрофотометрии из навески исследуемого образца (m) 0,2542 г после соответствующей обработки получили 100,0 мл окрашенного раствора. Относительная оптическая плотность этого раствора оказалась равной 0,55. Для построения градуировочного графика взяли пять стандартных растворов с содержанием никеля 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0 мг в 100 мл. Оптическая плотность полученных растворов равна соответственно 0,16; 0,32; 0,48; 0,62; 0,78. Раствор сравнения содержал 4,0 мг никеля в 100 мл. Определить процентное содержание никеля в исследуемом образце.

15. Для колориметрического определения меди нужно приготовить стандартный раствор с содержанием ее 0,2 мг/мл. Какое количество соли $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ потребуется для приготовления 500 мл раствора?

16. Опишите технику измерения на ФЭЖе.

17. Для определения кадмия в сплаве методом добавок навеску сплава массой 3,7460 г растворили в смеси кислот и полученный раствор разбавили до 250,0 мл. Аликвоту объемом 20,0 мл полярографировали и измерили высоту полярографической волны кадмия равную 18,5 мм.

V титранта, мл	0	0,2	0,4	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Id, мкА	75,0	75,0	75,0	75,0	120,0	165,0	210,0	255,0	300,0

Другие компоненты сплава при условиях проведения анализа не мешали определению кадмия. После добавления в электролизер 5,00 мл 0,0300 М раствора $CdSO_4$ высота волны увеличилась до 23,5 мм. Определить массовую долю (%) кадмия в сплаве.

2.4 Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Введение в аналитическую химию

Предмет и методология дисциплины (ФХМА). Место ФХМА среди других наук. Значение ФХМА в науке, технике, промышленности. Основные объекты анализа. Значение аналитической химии в науке, технике, промышленности. Краткая историческая справка развития АХ. Современное состояние ФХМА, основные аналитические проблемы. Химический контроль производства. Классификация методов количественного анализа. Сравнительная характеристика химических, физико-химических и физических методов анализа. Элементный, молекулярный, фазовый анализ. Качественный и количественный анализ.

2. Теоретические основы химического качественного анализа

Введение в качественный анализ. Классификация химических методов качественного анализа. Особенности и характеристики аналитических реакций, способы и условия их проведения, чувствительность, активность и специфичность реакций. Дробный и систематический ход анализа. Классификация катионов и анионов.

3. Сущность химического количественного анализа.

Классификация химических методов количественного анализа: титриметрические и гравиметрические. Основные этапы анализа различных объектов: отбор пробы и подготовка ее к анализу. Виды проб: сыпучие материалы, металлы, газы, жидкости, объекты окружающей среды. Методы вскрытия проб: мокрые и сухие способы разложения, специальные методы. Выбор метода анализа. Некоторые вопросы метрологии. Классификация погрешностей в количественном анализе. Точность и правильность анализа. Применение методов математической статистики при обработке результатов анализа.

4. Теоретические основы титриметрических методов анализа

Сущность титриметрии. Классификация титриметрических методов анализа. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Методы пипетирования и отдельных навесок. Требования к реакциям, используемым в титриметрии. Способы приготовления и установки концентраций рабочих растворов.

5. Теоретические основы кислотно-основного титрования

Сущность кислотно-основного титрования. Рабочие растворы, стандартные и определяемые вещества. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Водные растворы сильных и слабых кислот, сильных и слабых оснований. Расчет рН. Буферные растворы в химическом анализе. Их состав, буферная емкость, расчет рН. Использование гидролиза в аналитической химии. Расчет рН в растворах гидролизующихся солей. Кривые титрования в методе нейтрализации. Расчет скачка на кривых титрования. Индикаторы в методе нейтрализации. Выбор индикаторов в методе нейтрализации. Практическое использование методов кислотно-основного титрования.

6. Теоретические основы методов окислительно-восстановительного титрования

Сущность метода окислительно-восстановительного титрования. Особенность реакций окисления-восстановления, используемых в анализе. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Направление ОВР. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Кривые титрования. Способы определения точки эквивалентности в методах окислительно-восстановительного титрования. Аналитические возможности методов окислительно-восстановительного титрования.

7. Теоретические основы методов комплексонометрического титрования

Общая характеристика метода использования реакций комплексообразования в аналитической химии. Равновесие аналитических реакций комплексообразования и их регулирование. Константы устойчивости. Сущность *метода комплексонометрии*. Комплексоны, их применение в химическом анализе. Металлоиндикаторы метода комплексонометрии, сущность их действия. Аналитические возможности комплексонометрического метода.

8. Равновесие в гетерогенных системах осадок-насыщенный раствор

Использование гетерогенных систем в аналитической химии и их характеристика. Растворимость малорастворимых соединений. Правило произведения растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений. Понижение растворимости. Солевой эффект. Дробное осаждение. Превращение одних малорастворимых соединений в другие. Примеры использования этих явлений в химическом анализе.

9. Теоретические основы осадительного титрования

Требования, предъявляемые к реакциям осаждения в титриметрическом анализе. Классификация методов осадительного титрования. Кривая титрования. Индикаторы. Метод Мора, метод Фольгарда, метод Фаянса. Практическое применение метода осадительного титрования.

10. Теоретические основы гравиметрического анализа

Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов гравиметрии: методы отгонки, методы осаждения. Условия и правила аналитического осаждения. Получение аморфных и кристаллических осадков. Требования, предъявляемые к осаждаемой, весовой формам, осадителю. Вычисления в гравиметрии. Точность анализа. Примеры практического использования.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.