

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра Ландшафтной архитектуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

для студентов по направлению подготовки бакалавриата
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Разработчик: Колосова М.М.



Кемерово 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	3
1.1 Перечень компетенций	3
1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования	4
1.3 Описание шкал оценивания.....	6
1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий.....	7
2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ.....	9
2.1 Текущий контроль знаний студентов	9
2.2 Промежуточная аттестация	Ошибка! Закладка не определена.
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ	10

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Перечень компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6.3: Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития

Сформированность вышеуказанной компетенции предполагает, что в результате освоения обучающийся должен:

знать:

– основные траектории профессионального развития личности, факторы, влияющие на траекторию и темп профессионального становления личности;

уметь:

– составлять план собственного карьерного и профессионального развития, список мероприятий, событий и задач, которые нужно посетить или выполнить для того, чтобы приблизиться к своей цели;

иметь практический опыт:

– оценивания требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.

1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть». Формирование этих дескрипторов происходит в течение изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таблица 1 – Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Способ оценивания
		1	2	3	4	5	
Третий этап (завершение формирования) <i>Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</i>	Знать: основные траектории профессионального развития личности, факторы, влияющие на траекторию и темп профессионального становления личности ЗЗ	Не знает	Фрагментарные знания об основных траекториях профессионального развития личности, факторах, влияющих на траекторию и темп профессионального становления личности	В целом успешные, но не систематические знания об основных траекториях профессионального развития личности, факторах, влияющих на траекторию и темп профессионального становления личности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных траекториях профессионального развития личности, факторах, влияющих на траекторию и темп профессионального становления личности	Успешные и систематические знания об основных траекториях профессионального развития личности, факторах, влияющих на траекторию и темп профессионального становления личности	Собеседование, доклад, решение задач, лабораторная работа
	Уметь: составлять план собственного карьерного и профессионального развития, список мероприятий, событий и задач, которые нужно посетить или выполнить для того, чтобы приблизиться к своей цели УЗ	Не умеет	Фрагментарное умение составлять план карьерного и профессионального развития, список мероприятий, событий и задач, которые нужно посетить или выполнить для того, чтобы приблизиться к своей цели	В целом успешное, но не систематическое умение составлять план карьерного и профессионального развития, список мероприятий, событий и задач, которые нужно посетить или выполнить для того, чтобы приблизиться к своей цели	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять план собственного карьерного и профессионального развития, список мероприятий, событий и задач, которые нужно посетить или выполнить для того, чтобы приблизиться к своей цели	Успешное и систематическое умение составлять план собственного карьерного и профессионального развития, список мероприятий, событий и задач, которые нужно посетить или выполнить для того, чтобы приблизиться к своей цели	Собеседование, доклад, решение задач, лабораторная работа

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Способ оценивания
		1	2	3	4	5	
	Владеть: навыками оценивания требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития ВЗ	Не владеет	Фрагментарное владение навыками оценивания требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оценивания требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оценивания требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	Успешное и систематическое владение навыками оценивания требований рынка труда и предложений образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста, строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	Собеседование, доклад, решение задач, лабораторная работа

1.3 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенции при **текущем контроле и промежуточной аттестации** используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 2 и формулой 1.

Таблица 2 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85-100% от максимального количества баллов	отлично	зачтено
4	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75-84,9% от максимального количества баллов	хорошо	
3	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	60-74,9% от максимального количества баллов	удовлетворительно	
2	результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%)	до 60% от максимального количества баллов	неудовлетворительно	не зачтено
1	неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

m_i – количество оценочных средств i -го дескриптора;
 k_i – балльный эквивалент оцениваемого критерия i -го дескриптора;
5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 2 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения A (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов экзамена являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в то числе электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Свой фактический рейтинг студент может отслеживать в системе электронного обучения Кузбасской ГСХА (журнал оценок). При возникновении спорной ситуации, оценка округляется в пользу студента (округление до десятых).

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или её части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 2.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

Классическая форма сдачи экзамена (собеседование)

Экзамен проводится в учебных аудиториях академии. Студент случайным образом выбирает билет. Для подготовки к ответу студенту отводится 45 минут. Экзаменатор может задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета по программе дисциплины.

Во время подготовки, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Студент, уличенный в списывании, удаляется из аудитории и в зачетно-экзаменационную ведомость ставится «неудовлетворительно». В случае добровольного отказа отвечать на вопросы билета, преподаватель ставит в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию о графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

2.1 Текущий контроль знаний студентов

Комплект вопросов для собеседования

Вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Устройство и оснащение лабораторий. Требования к помещению лаборатории.
2. Назначение и классификация химической посуды. Правила обращения, хранения химической посуды.
3. Назначение и устройство лабораторного оборудования и коммуникаций. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования.
4. Механические, физические, химические методы очистки посуды.
5. Нагревательные приборы.
6. Весы для грубого взвешивания, весы для точного взвешивания.
7. Приборы для измерения температуры. Терморегуляторы. Термостаты.
8. Приборы для измерения давления. Регуляторы давления, моностаты.
9. Измельчение и смешивание.
10. Фильтрующие материалы. Способы фильтрования.
11. Экстракция
12. Проведение выпаривания. Проведение кристаллизации.
13. Специальные методы очистки веществ
14. Понятие о растворах и процессах растворения. Классификация растворов. Концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов.
15. Техника приготовления растворов. Способы и техника определения концентрации растворов.
16. Правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных складских и производственных условиях. Требования, предъявляемые к качеству проб.
17. Качественный анализ. Количественный анализ. Инструментальные методы анализа.
18. Работа с вредными и ядовитыми веществами.
19. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему в лаборатории.
20. Использование первичных средств пожаротушения. Правила поведения в случае возникновения пожара в лаборатории.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает:

- собеседование.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от соответствия критериям таблицы 1.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

1) преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой – в ходе обсуждения представленных материалов;

3) студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – экзамена (зачета).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том посредством испытания в форме экзамена (зачета).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблице 2.

Защита практической работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К экзамену (зачету) допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации – собеседование.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** Тест №1

1. Цель: проверить степень усвоения раздела «Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования», проверить знания приборов и оборудования для проведения анализов, лабораторной посуды различного назначения.

2. Пример оценочного средства:

Указать название химической посуды

1. Лабораторный прибор для конденсации паров жидкостей при перегонке или нагревании (кипячении). Используют для отгонки растворителей из реакционной среды, для разделения смесей жидкостей на компоненты (фракционная перегонка) или для очистки жидкостей перегонкой.

Ответ: Холодильник.

2. Специализированный сосуд цилиндрической формы, имеющий полукруглое, коническое или плоское дно. Широко используется в химических лабораториях для проведения некоторых химических реакций в малых объемах, для отбора проб химических веществ.

Ответ: Пробирка.

3. Вид лабораторной посуды из пластика, которая применяется для очищения поверхности ёмкостей, кювет и других типов сосудов. Их используют в промышленных, исследовательских центрах, фармацевтике и некоторых других сферах.

Ответ: Промывалка.

4. Оборудование для установки лабораторной посуды и инструментов, необходимый атрибут химической лаборатории. Состоит из тяжёлого металлического основания и вертикальной стойки. На стойке закрепляются держатели для пробирок, лабораторных колб, лабораторных спиртовок и другого оборудования. Другой вариант — подставка для хранения пробирок и работы с ними.

Ответ: Штатив.

5. Небольшой стеклянный сосуд с горлышком, используемый обычно в парфюмерии, фармакологии, химии и т.п.

Ответ: Склянка.

6. Горелка, содержащая резервуар для спирта, имеющий крышку, через которую пропущен фитиль, при этом нижний конец фитиля размещен в резервуаре, а верхний конец вне его.

Ответ: Спиртовка.

7. Стеклянная ёмкость, имеющая форму строгого цилиндра, объемом от 5 мл до 2 л, с носиком для удобного сливания жидкости, иногда с мерными делениями. Изготавливаются из термостойкого стекла или пластика.

Ответ: Химический стакан.

8. Лабораторный сосуд с обозначенными на нем делениями для точного отмеривания жидкостей.

Ответ: Мензурка.

9. Чаша для измельчения за счет давления и трения.

Ответ: Ступка.

10. Ёмкость для нагрева, высушивания, сжигания, обжига или плавления различных материалов.

Ответ: Тигель.

11. Приспособление для переливания жидкостей.

Ответ: Воронка.

12. Стеклянный сосуд с круглым или плоским дном, обычно с узким длинным горлом. Разновидность технических сосудов, применяемых в химических лабораториях.

Ответ: Колба.

13. Сосуд, в котором поддерживается определённая влажность воздуха (обычно близкая к нулю), изготовленный из толстого стекла или пластика. Плоскость соединения с крышкой для достижения герметичности смазывается специальной смазкой. Используется для медленного высушивания при комнатной температуре, хранения гигроскопичных

соединений, при гравиметрии, когда важно не допустить насыщения исследуемых веществ неопределённым количеством воды из воздуха.

Ответ: Эксикатор.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	дан правильный ответ на поставленный вопрос и выполнено 85-100% заданий
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	дан правильный ответ на поставленный вопрос и выполнено 70-84% предложенного задания
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	дан правильный ответ на поставленный вопрос и выполнено 50-74% предложенного задания
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	дан правильный ответ на поставленный вопрос и выполнено 0-49% предложенного задания

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Классификация лабораторной посуды по назначению и материалу.
2. Посуда общего назначения.
3. Посуда специального назначения.
4. Мерная посуда.
5. Кварцевая и фарфоровая посуда.

Самостоятельная работа: Подготовка к тестированию №1. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

1. **Цель:** научиться калибровать мерную посуду, проводить проверку вместимости мерной посуды.
2. **Пример оценочного средства:**

Работа проводится в малых группах по 3 человека

Калибрование мерной посуды производится на заводе и при этом допускается некоторая погрешность, максимальная величина которой предусмотрена ГОСТом. Например, погрешность калибровки пипетки вместимостью 10,0 мл может составлять $\pm 0,02$ мл. Это значит, что действительная вместимость пипеток находится в интервале (9,98 – 10,02) мл. Использование пипеток с такой погрешностью калибровки приводит к погрешности определения около 0,2%.

Чтобы избежать погрешности при измерении объема жидкости, мерную посуду калибруют, т.е. проверяют соответствие указанной номинальной вместимости реальной. Вместимость мерной посуды проверяют путем взвешивания помещенной в нее до метки дистиллированной воды. Известно, что при 4 °С и взвешивания в пустоте 1 мл воды имеет массу 1 г. Однако воду приходится взвешивать не при 4 °С, а при комнатной температуре и не в пустоте, а в воздухе. В результате взвешивания следует внести поправки на изменение плотности воды и вместимости сосуда при разных температурах, а также на потерю массы тела в воздухе. Но обычно учитывают только изменение плотности воды, имеющее наибольшее значение.

Мерные колбы. Проверяя вместимость мерной колбы, ее тщательно моют, высушивают и взвешивают на технхимических весах с точностью до 0,01 г. Наполняют колбу дистиллированной водой точно до метки, снова взвешивают на тех же весах и по разности находят массу воды в колбе. Затем измеряют температуру воды и, пользуясь таблицей плотности воды, вычисляют истинную вместимость колбы. Например: масса воды в мерной колбе вместимостью 250,00 мл – 250,06 г; температура воды 18 °С, при данной температуре плотность воды равна 0,99756 г/см³, тогда истинная вместимость мерной колбы составляет $250,06/0,99756 = 250,67$ мл.

Бюретки. Вместимость бюретки проверяют следующим образом. Тщательно вымытую бюретку наполняют до нулевого деления

дистиллированной водой, температура которой предварительно измерена. Взвешивают бокс (с точностью до 0,001 г) сначала пустой, а затем после каждого добавления 5 мл воды, прилитых в него из бюретки (5,00; 10,00; 15,00) мл. Массу каждых 5,00 мл воды выделяют на ее плотность при данной температуре и таким образом вычисляют истинную вместимость определенной части бюретки. Воду взвешивают в закрытом бьюксе.

Пипетки. Чтобы проверить вместимость пипетки, ее наполняют дистиллированной водой до метки, выливают воду в бьюкс, предварительно взвешенный с точностью до 0,001 г, взвешивают бьюкс с водой. По разности масс находят массу воды и вычисляют поправку так же, как при проверке вместимости мерной колбы. Например, пипетка вместимостью 25,00 мл вмещает 24,920 г воды. Последняя имеет температуру 17 °С. Плотность воды при данной температуре равна 0,99774 г/см³. Истинная вместимость пипетки составляет $24,920/0,99774 = 24,98$ мл.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с заданиями, применяет знания на практике, владеет необходимыми приемами выполнения лабораторных работ, записи ведет аккуратно, последовательно, четко отвечая на поставленные вопросы, полностью описывает наблюдаемые явления и изменения в ходе лабораторного практикума.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Студент твердо знает материал, правильно применяет теоретические положения при выполнении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения лабораторных работ. Справляется с заданиями, но не полностью описывает и анализирует наблюдаемые явления в ходе лабораторного практикума.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при оформлении и описании опытов, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.
0-49 баллов	Студент не знает значительной части учебного

(оценка «неудовлетворительно»)	материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы, не ведет тетрадь наблюдений.
--------------------------------	--

4.Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Назначение и классификация химической посуды.
2. Правила обращения, хранения химической посуды.
3. Стеклопосуда: посуда общего назначения, специального назначения, мерная посуда.
4. Фарфоровая и высокоогнеупорная посуда. Кварцевая посуда.
5. Механические, физические, химические методы очистки посуды. Методы холодной сушки химической посуды, методы сушки при нагревании.

Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторной работе – изучить теоретическое и экспериментальное содержание выполняемой работы. Подготовить и заполнить лабораторную тетрадь, ответить на вопросы, описать все наблюдаемые изменения, выполнить расчеты и статистическую обработку результатов.

➤ ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО: ДОКЛАД №1

1. Цель: глубокое понимание темы и запоминание информации, поиск материала по теме доклада, проверка степени усвоения раздела «Основные операции лабораторных исследований»; систематизировать и закрепить теоретические знания; выработать умения и навыки самостоятельной обработки, обобщения и систематизированного изложения материала.

2. Пример оценочного средства:

Темы «Основные операции лабораторных исследований»

1. Классификация химических реактивов. Опасные свойства реактивов. Общие правила хранения и обращения с химреактивами.

2. Классификация лабораторных весов. Весы для грубого взвешивания. Весы для точного взвешивания. Аналитические весы. Специальные весы. Правила их установки и техника взвешивания.

3. Правила хранения растворов.

4. Классификация титриметрических методов: кислотно-основной, комплексообразующий, метод осаждения, окислительно-восстановительное титрование. Способы титрования: прямое, заместительное, титрование остатка. Основные требования к первичным стандартам.

5. Основные расчёты в титриметрии. Выбор индикатора. Расчёт индикаторной ошибки титрования.

6. Сущность потенциометрического титрования. Приборы и оборудование для потенциометрического титрования.

7. Нагревание и нагревательные приборы (электрические, газовые, жидкостные). Правила безопасной эксплуатации электрических и жидкостных нагревательных приборов.

8. Прокаливание как один из видов нагревания. Основные правила, техника нагревания и прокаливание. Современное оборудование для озоления.

9. Выпаривание и упаривание, техника операций.

10. Средства и приборы для охлаждения. Характеристика и приготовление охлаждающих смесей.

11. Способы высушивания газов, жидких и твердых веществ. Характеристика осушителей по способу связывания влаги. Основные вещества-осушители, применяемые в лабораторной практике. Физические способы высушивания вакуум-сушка, вымораживание, использование инфракрасных ламп, азеотропная сушка, высушивание нагреванием.

12. Сущность метода и техника фильтрования. Факторы, влияющие на процесс фильтрования.

13. Основные фильтрующие материалы (сыпучие и пористые).
14. Техника проведения декантации.
15. Центрифугирование. Лабораторные центрифуги и правила их эксплуатации.
16. Перегонка: простая при атмосферном давлении, дробная, в вакууме, с водяным паром.
17. Возгонка: при атмосферном давлении, в вакууме, в токе инертного газа.
18. Сущность метода экстракции. Виды экстракции. Основные понятия и законы метода экстракции. Правила подбора экстрагентов.
- 19 Кристаллизация: сущность метода, техника проведения основных этапов кристаллизации. Простая и дробная перекристаллизация. Выбор растворителей. Способы отделения и очистки кристаллов.
20. Сублимация.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически изложен материал, проведен анализ обсуждения актуальных проблем, показано умение работать с исследованиями, с литературой и источниками, материал в обзоре систематизирован и структурирован; выражена самостоятельность оценок и суждений. Соблюдены требования к оформлению, стилистической культуры, требования к объёму реферата.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Содержание работы в целом соответствует заявленной теме. Соблюдены требования к оформлению, стилистической культуры, требования к объёму реферата. Показано умение работать с исследованиями, с литературой и источниками, но не приведены самостоятельные выводы.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Содержание работы соответствует теме, но нарушена логика изложения материала, обзор проведен не полностью; в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы источники, нормативные документы, а также материалы исследований. В оформлении работы имеются ошибки.

0-49 баллов (оценка «неудовлетвор и- тельно»)	Содержание работы не соответствует заявленной теме, оформление не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки и поверхностную аргументацию основных положений
---	--

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Правила обращения с реактивами
2. Оснащение лаборатории.
3. Методы анализа.
4. Проведение основных операций в лаборатории: фильтрование, нагревание, выпаривание, высушивание, экстракция, кристаллизация.

Самостоятельная работа: Поиск студентами информации по теме, обработка имеющейся информации, её оценивание, анализ, подведение итогов. Работа выполняется с использованием информационных компьютерных технологий с использованием Интернет ресурсов.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ДОКЛАД №2

1. Цель: глубокое понимание темы и запоминание информации, поиск материала по теме доклада, проверка степени усвоения раздела «Растворы»; систематизировать и закрепить теоретические знания; выработать умения и навыки самостоятельной обработки, обобщения и систематизированного изложения материала.

2. Пример оценочного средства:

Темы «Растворы»

1. Понятие «растворимость». Примеры.
2. Понятие «истинный» раствор.
3. Способы выражения концентрации растворов солей.
4. Что означает термин «нормальная» концентрация и чем она определяется.
5. Что называют «насыщенным раствором» и «пересыщенным раствором». Способы их приготовления.
6. Понятия «точный» и «приблизительный» растворы. Способы приготовления. Долговременное и краткосрочное хранение растворов (точных и приблизительных; щелочей, кислот, солей).
7. Докажите, что в любой реакции вещества реагируют в эквивалентных количествах. Водные и неводные растворы. Примеры. Растворители.

8. Понятие «титр» раствора.
9. Чему равна эквивалентная масса кислоты в реакции полного обмена. Пример.
10. Чему равна эквивалентная масса основания в реакции полного обмена. Пример.
11. Чему равна эквивалентная масса соли в реакции полного обмена. Пример.
12. Чему равна эквивалентная масса вещества-участника окислительно-восстановительной реакции. Пример.
13. Правила расчета и приготовления точных растворов.
14. Понятие, способ расчета и приготовления процентных растворов.
15. Понятие, способ расчета и приготовления молярных растворов.
16. Понятие, способ расчета и приготовления нормальных растворов.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически изложен материал, проведен анализ обсуждения актуальных проблем, показано умение работать с исследованиями, с литературой и источниками, материал в обзоре систематизирован и структурирован; выражена самостоятельность оценок и суждений. Соблюдены требования к оформлению, стилистической культуры, требования к объёму реферата.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Содержание работы в целом соответствует заявленной теме. Соблюдены требования к оформлению, стилистической культуры, требования к объёму реферата. Показано умение работать с исследованиями, с литературой и источниками, но не приведены самостоятельные выводы.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Содержание работы соответствует теме, но нарушена логика изложения материала, обзор проведен не полностью; в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы источники, нормативные документы, а также материалы исследований. В оформлении работы имеются ошибки.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Содержание работы не соответствует заявленной теме, оформление не соответствует требованиям, работа

«неудовлетворительно») и-тельно»)	содержит существенные ошибки и поверхностную аргументацию основных положений
-----------------------------------	--

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Классификация растворов.
2. Концентрации растворов.
3. Техника приготовления растворов.
4. Расчет концентраций.

Самостоятельная работа: Поиск студентами информации по теме, обработка имеющейся информации, её оценивание, анализ, подведение итогов. Работа выполняется с использованием информационных компьютерных технологий с использованием Интернет ресурсов.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО: ЗАДАЧИ**

1. Цель: проверить степень усвоения раздела «Растворы»; закрепить практические умения, выработать навыки самостоятельных расчетов.

2. Пример оценочного средства:

Задачи на расчет растворов (решение должно содержать как расчет количества компонентов раствора, так описание процесса его приготовления):

1. Приготовить 1 л 1,5 М раствора хлорида калия.
2. Рассчитать и приготовить 50 г 8% раствора хлорида калия KCl.
3. Рассчитать и приготовить 200 г 5% раствора сульфата меди из $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
4. Приготовить 0,15 л 0,25 н раствора двузамещенного фосфата калия.
5. Приготовить 0,3 литра 12%-ого истинного раствора сульфата марганца.
6. Приготовить 0,5 г 3% водного раствора хлорида магния из шестиводного хлорида магния. Приготовить раствор фосфатов (0,8 л), состоящий из 75 мМ раствора однозамещенного фосфата калия, 90 мМ раствора двузамещенного фосфата натрия и 5 мМ раствора хлорида калия.
7. Приготовить 0,3 л раствора серной кислоты 1:8.
8. Приготовить 3 л 0,6 М точного раствора Na_2CO_3 .
9. Рассчитать и приготовить 250 мл 0,02 н. раствора KCl по точно взятой навеске. Приготовить при комнатной температуре 1200 мл 7% раствора хлороводородной кислоты, исходя из имеющейся 12% кислоты плотностью 1,09. Плотность 7% кислоты при комнатной температуре равна 1,004.
10. Как из раствора белка с известной концентрацией (2 мг/мл) приготовить ряд стандартных водных растворов (5 штук) для построения калибровочного графика.
11. Для анализа взяли порошкообразно белое вещество с сильным чесночным запахом. Известно, что это сильный яд. 3,0000 г этого вещества было поглощено раствором щелочи. Образовавшийся раствор соли был оттитрован 300 см³ 0,1 М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ в присутствии пиридилазорезорцина. Вычислите массовую долю анализируемого вещества в образце.
12. Как приготовить 0,5 л раствора сульфата меди, содержащего меди 10 мг/мл. Для приготовления раствора применяют $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

13. Определите индикаторную ошибку осадительного титрования 10 см³ раствора хлорида калия стандартным раствором нитрата серебра с концентрацией 0,05 моль/дм³ в присутствии индикатора – хромата калия с концентрацией 1·10⁻² моль/дм³. ПР хромата серебра равно 1,1·10⁻¹².

14. Определить содержание бария в образце химически чистого BaCl₂·2H₂O. Навеска чистого BaCl₂·2H₂O равна 0,4872 г. Масса осадка BaSO₄ после прокаливания равна 0,4646 г.

15. Рассчитайте массу навески для приготовления децинормального раствора 250,0 мл щавелевой кислоты (H₂C₂O₄·2H₂O).

16. Каково процентное содержание H₂C₂O₄·2H₂O в образце щавелевой кислоты, если на титрование 0,1500 г его пошло 25,60 мл 0,09002 н. едкого натра.

17. Нужно приготовить 0,02 н. раствор серной кислоты 500,0 мл из 0,1 н. раствора кислоты.

18. Вычислите объем 0,02 н. раствора HCl, который можно приготовить из фиксанала (0,1 моль-экв).

19. В мерную колбу емкостью 100 мл перенесли 0,6504 г продажной щавелевой кислоты, растворили и довели объем раствора до метки. Пипеткой брали по 10,00 мл полученного раствора и титровали 0,1026 н. раствором гидроксида натрия. Расход которого в среднем составил 9,85 мл. Определите процентное содержание H₂C₂O₄·2H₂O в продажной щавелевой кислоте.

20. Какую навеску BaCl₂·2H₂O нужно взять для определения содержания в нем бария. Формула осадка BaSO₄, норма кристаллического осадка 0,5 г.

21. Как приготовить стандартный раствор CuSO₄·5H₂O для колориметрического определения меди. Причем в 1 мл первого раствора должно содержаться 1 мг меди, второго – 0,1 мг, третьего – 0,01 мг, четвертого – 0,001 мг.

22. Для количественного определения Ba²⁺ растворили навеску BaCl₂·2H₂O в 0,4526 г. Какой объем 2 н. раствора серной кислоты потребуется для полного осаждения ионов бария.

23. Рассчитайте фактический объем пипетки емкостью 10,00 мл, если объем воды в пипетке (до метки) имеет массу 9,93 г, t = 15 °С, удельный объем воды 1,00087 мл/г. Укажите неточность пипетки.

24. Определить содержание чистого BaCl₂·2H₂O в образце технического хлорида бария. Навеска составляет 0,5956 г. Масса осадка BaSO₄ после прокаливания равна 0,4646 г.

25. Навеску серосодержащего органического вещества массой 0,1512 г сожгли в токе кислорода, выделившийся SO₂ поглотили раствором H₂O₂. На титрование 10 мл образовавшейся серной кислоты израсходовали 21,25 мл 0,1000 М раствора NaOH. Рассчитайте массовую долю серы (%) в исходном веществе.

26. Необходимо приготовить 500 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 н. из раствора щелочи с массовой долей 13,28 %, плотность 1,145 г/см³.

27. При титровании аликвоты соляной кислоты раствором гидроксида натрия получена серия значений объемов титранта (мл): 5,15; 5,28; 5,12; 5,16; 5,17. Является ли величина 5,28 мл промахом. Q_{крит.}=0,64. Рассчитайте среднее значение объема титранта, его доверительный интервал. Оцените воспроизводимость значений объемов титранта.

28. Как приготовить 1 л 5 % раствора соляной кислоты, пользуясь 37,23 % раствором её с плотностью $1,19 \text{ г/см}^3$, плотность 5 % раствора $\text{HCl} = 1,024 \text{ г/см}^3$.

29. Взята навеска 0,5000 г руды, содержащей железо. После её растворения и разбавления полученного раствора до 100 мл в мерной колбе для титрования методом перманганатометрии каждый раз берут по 10,00 мл анализируемого раствора. Раствор KMnO_4 0,0495 н. На титрование пошло 11,2; 11,1; 11,0; 11,1 мл раствора KMnO_4 . Выразите содержание железа в руде (%).

30. На титрование раствора серной кислоты израсходовано 5,00 мл раствора KOH с $T_{\text{кон/}\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,004900 \text{ г/мл}$. определите массу серной кислоты в растворе.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с практическими задачами.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при решении.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки при решении.

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Растворы и способы выражения концентрации: процентная, массовая доля, мольная доля, объемная доля, титр, молярность, нормальность, моляльность.

Самостоятельная работа: Решить задачи-упражнения.

Для приготовления стандартного раствора соли Cu^{2+} 1,7080 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ растворили в 1000 см^3 воды. Из него при добавлении аммиака получили 10 окрашенных растворов, содержащих от 1,00 до $10,00 \text{ см}^3$ стандартного раствора в 20 см^3 воды. Затем 0,7500 г исследуемого вещества растворили в 250 см^3 воды. После взаимодействия $10,00 \text{ см}^3$ этого раствора с аммиаком и разбавления до $20,00 \text{ см}^3$ интенсивность окраски его оказалась равной интенсивности окраски восьмого стандартного раствора. Вычислите массовую долю (%) меди в исследуемом веществе.

1. На титрование 20 мл щавелевой кислоты 0,09873 н. израсходовано 22,05 мл раствора щелочи. Вычислить его титр и нормальность.

2. В мерной колбе смешали избыток раствора KClO_3 и KCl в кислой среде. В результате этого выделился газ объемом $0,112 \text{ дм}^3$, который был пропущен через 2,5 % раствор резорцина. К этой смеси добавили избыток раствора KI и выделившийся I_2 оттитровали 20 см^3 0,2 н. раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Вычислите массу раствора резорцина.

3. Как приготовить 1 л хромовой смеси для очистки химической посуды. Опишите правила обращения с хромовой смесью.

4. Навеску сплава массой 1,0000 г, содержащего железо, обработали раствором серной кислоты. К раствору добавили 25 см³ 0,2 н. раствора КМпО₄, на титрование избытка которого израсходовали 5 см³ 0,1 н. раствора Н₂С₂О₄. Рассчитайте содержание Fe (%) в образце.

5. Как приготовить 1,5 кг и 1,5 л 15 % раствора хлорида натрия.

6. Для установления титра рабочего раствора трилона Б взято 1,3250 г высушенного карбоната кальция и растворено в мерной колбе вместимостью 250 см³. На титрование 25 см³ этого раствора израсходовано 26,47 см³ раствора трилона Б. Определите нормальность и титр по кальцию трилона Б.

7. Как приготовить 2 кг 10 % раствора Na₂SO₄, исходя из Na₂SO₄·10H₂O.

8. Из навески 1,2 г образца, содержащего хромат калия, приготовлен раствор в мерной колбе вместимостью 100 см³. К 25 см³ полученного раствора прилит раствор нитрата свинца. Полученный осадок отфильтрован, промыт, переведен в раствор и обработан 10 см³ 0,2 н. раствора трилона Б, избыток которого оттитрован 8 см³ 0,1021 н. раствора сульфата цинка. Рассчитайте содержание хромат-ионов в образце (%).

9. Как нужно разбавить 20 % раствор сернокислого аммония так, чтобы получить 2 л 5 % раствора, плотность (NH₄)₂SO₄ = 1,0287 г/см³.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

1. Цель: освоить расчет и методику приготовления растворов заданной концентрации путем разбавления более концентрированных растворов на примере приготовления рабочего раствора гидроксида натрия и установке его титра. Практиковать навыки сотрудничества и межличностного общения

2. Пример оценочного средства:

Работа проводится в малых группах по 3 человека

Рассчитывают массу (г) NaOH в 500 мл раствора $C = 0,1$ моль/л.

$$m(\text{NaOH}) = V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) / 1000 = 500 \cdot 0,1 \cdot 40 / 1000 = 2,0 \text{ г}$$

Вычисляют массу раствора NaOH с массовой долей $\omega(\text{NaOH}) = 13,28$ %, в котором содержится 2,0 г NaOH.

$$m = m(\text{NaOH}) \cdot 100 / \omega = 2,0 \cdot 100 / 13,28 = 15,1 \text{ г}$$

С учетом плотности раствора рассчитывают его объем:

$$V = m / \rho = 15,1 / 1,145 = 13,2 \text{ мл.}$$

Для приготовления 500 мл раствора NaOH с молярной концентрацией эквивалента $C = 0,1$ моль/л необходимо взять 13,2 мл концентрированного раствора гидроксида натрия, отбирая раствор мерным цилиндром и перенося в колбу вместимостью 500 мл. Разбавляют дистиллированной водой до требуемого объема.

Далее устанавливают титр приготовленного раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте.

Вычисляют массу щавелевой кислоты, необходимой для установления титра гидроксида натрия с приблизительной концентрацией 0,1 моль/л.

$$m = M(1/2\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) \cdot C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) / 1000 = 63 \cdot 0,1 \cdot 10,00 / 1000 = 0,063 \text{ г.}$$

Бюретку заполняют рабочим раствором NaOH. Несколько навесок щавелевой кислоты растворяют в произвольном объеме растворителя и титруют каждый раствор. В колбу для титрования, содержащую раствор щавелевой кислоты, добавляют 2-3 капли

фенолфталеина. Титрование прекращают, когда титруемый раствор окрасится в розовый цвет от одной капли раствора NaOH.

Результаты титрования заносят в таблицу.

Номер опыта	$m(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$	$V(\text{NaOH})$	$V_{\text{ср.}}, \text{мл}$

Зная точную навеску щавелевой кислоты и объем титранта, измеренный по бюретке, вычисляют титр рабочего раствора NaOH и молярную концентрацию эквивалента.

$T = [M(\text{NaOH})/M(1/2\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})] \cdot [m(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) \cdot 1000 / M(1/2\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{NaOH})]$, г/мл

$C(\text{NaOH}) = T \cdot 1000 / M(\text{NaOH})$, моль/л

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с заданиями, применяет знания на практике, владеет необходимыми приемами выполнения лабораторных работ, записи ведет аккуратно, последовательно, четко отвечая на поставленные вопросы, полностью описывает наблюдаемые явления и изменения в ходе лабораторного практикума.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Студент твердо знает материал, правильно применяет теоретические положения при выполнении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения лабораторных работ. Справляется с заданиями, но не полностью описывает и анализирует наблюдаемые явления в ходе лабораторного практикума.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при оформлении и описании опытов, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы, не ведет тетрадь наблюдений.

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Способы выражения концентрации. Переход от одной концентрации к другой.
2. Техника приготовления растворов. Способы и техника определения концентрации растворов.
3. Приготовления растворов точной и приблизительной концентрации Титрование и точные растворы.

Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторной работе – изучить теоретическое и экспериментальное содержание выполняемой работы. Подготовить и заполнить лабораторную тетрадь, ответить на вопросы, описать все наблюдаемые изменения, выполнить расчеты и статистическую обработку результатов.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО: ТЕСТ №2**

1. **Цель:** проверить степень усвоения разделов «Растворы», «Общие вопросы анализа»

2. **Пример оценочного средства:**

1. При нейтрализации сильной кислоты сильным основанием применяют индикатор

Варианты ответов:

- 1) Эриохром черный;
- 2) Фенолфталеин;
- 3) Хромоген;
- 4) Метиленовый красный.

2. Методом нейтрализации не определяют

Варианты ответов:

- 1) Слабые кислоты;
- 2) Сильные кислоты;
- 3) Сильные основания;
- 4) Средние соли.

3. В основе титрования лежит закон...

Варианты ответов:

- 1) Скорости;
- 2) Действия масс;
- 3) Эквивалентов;
- 4) Первый закон термодинамики.

4. При определении жесткости воды анализируемую пробу титруют раствором:

Варианты ответов:

- 1) Трилона Б;
- 2) Гидроксида натрия;
- 3) Тиосульфата натрия;
- 4) Серной кислоты.

5. Расчет концентрации анализируемого раствора при титровании производится по формуле

Варианты ответов:

$$1) c_n = \frac{m}{m_э \cdot V}; \quad 2) c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2;$$

$$3) c_m = \frac{m}{M \cdot V}; \quad 4) c_n = \frac{T \cdot 1000}{M_э \cdot V}.$$

6. На практике титрование оканчивают

Варианты ответов:

- 1) в точке эквивалентности
- 2) в конечной точке титрования
- 3) после точки эквивалентности
- 4) в начале скачка титрования

7. Аликвотная часть – это количество ...

Варианты ответов:

- 1) миллилитров добавленного из бюретки раствора
 - 2) капель добавленного из капельницы индикатора
 - 3) миллилитров отобранного пипеткой раствора
 - 4) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора
8. Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть ...

Варианты ответов:

- 1) титрантом
- 2) титруемым раствором
- 3) титруемым раствором и высушить
- 4) дистиллированной водой

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	выполнено 85-100% заданий
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	выполнено 70-84% предложенного задания
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	выполнено 50-74% предложенного задания
0-49 баллов (оценка «неудовлетвори- тельно»)	выполнено 0-49% предложенного задания

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Растворы и способы выражения концентрации: процентная, массовая доля, молярная доля, объемная доля, титр, молярность, нормальность, моляльность.
2. Техника проведения титриметрических методов анализа, подготовка посуды, растворов, последовательность проведения, область применения индикаторов.

Самостоятельная работа: Подготовка к тестированию №2. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ТЕСТ № 3

1. **Цель:** проверить степень усвоения разделов «Растворы», «Общие вопросы анализа»
2. **Пример оценочного средства:**
 1. В 300 мл воды растворили 50г NaCl. Массовая доля NaCl в растворе составляет (%)
Варианты ответов:
1) 16,7; 2) 14,3; 3) 6; 4) 7.
 2. В 1 л раствора содержится 3,42 г $Al_2(SO_4)_3$ ($M_r = 342$). Молярная концентрация ионов Al^{3+} в растворе равна (моль/л):
Варианты ответов:
1) 0,1; 2) 0,01; 3) 0,02; 4) 0,03.
 3. Объем 2М раствора хлорида натрия, необходимый для приготовления 100 мл 0,5 М раствора, равен...

1) 20; 2) 10; 3) 25; 4) 50.

4. В 500 см³ воды растворено 105 г фторида натрия (NaF). Молярность раствора составляет моль/1кг

Варианты ответов:

1) 0,5; 2) 5,0; 3) 0,05; 4) 1,5.

5. К 250 г раствора, содержащего 25 г сульфата калия, добавили 250 см³ дистиллированной воды. Массовая доля растворенного вещества в растворе....

Варианты ответов:

1) увеличилась в 2 раза; 2) уменьшилась в 2,1 раза;

3) уменьшилась в 2 раза; 4) осталась неизменной.

6. Как называется качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях?

Варианты ответов:

1) сходимостью

2) погрешностью

3) правильностью анализа

4) точностью анализа

7. Молярная концентрация 20,01 % раствора соляной кислоты ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$) равна

Варианты ответов:

1) 6,0 М

2) 5,0 М

3) 2,0 М

4) 1,0 М

8. Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,00 мл 0,1000 М раствора H₂SO₄, равен

1) 6

2) 8

3) 10

4) 16

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	выполнено 85-100% заданий
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	выполнено 70-84% предложенного задания
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	выполнено 50-74% предложенного задания
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	выполнено 0-49% предложенного задания

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Растворы и способы выражения концентрации: процентная, массовая доля, мольная доля, объемная доля, титр, молярность, нормальность, моляльность.

2. Техника проведения титриметрических методов анализа, подготовка посуды, растворов, последовательность проведения, область применения индикаторов.

Самостоятельная работа: Подготовка к тестированию №3. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ТЕСТ № 4

1. Цель: проверить степень усвоения разделов «Растворы», «Общие вопросы анализа»

2. Пример оценочного средства:

1. Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825 г HCl, имеет рН, равный...

Варианты ответов:

1) 1; 2) 2; 3) 5; 4) 4.

2. Ионное произведение воды во всех водных средах имеет значение...

Варианты ответов:

1) 10^{-12} ; 2) 10^{-7} ; 3) 10^{-14} ; 4) 10^7

3. Наибольшее значение рН будет иметь 0,1 М раствор

Варианты ответов:

1) HNO_3

2) CH_3COOH

3) KOH

4) NH_4OH

4. Аналитическая химическая реакция – это реакция, сопровождающаяся

Варианты ответов:

1) изменением окраски раствора

2) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами

3) изменением рН раствора

4) образованием осадка

5. Жесткость воды обусловлена наличием солей

Варианты ответов:

1) Калия и натрия;

2) Кальция и магния;

3) Железа и марганца;

4) Цинка и никеля.

6. При добавлении в раствор одноименных ионов растворимость малорастворимого соединения

Варианты ответов:

1) увеличивается

2) уменьшается

3) практически не изменяется

4) изменяется различным образом в зависимости от природы малорастворимого осадка

7. Укажите рН раствора гидроксида натрия с концентрацией 1 моль/дм³

Варианты ответов:

1) 2,0

- 2) 12,0
- 3) 13,0
- 4) 14,0

8. Укажите рН раствора уксусной кислоты ($pK=4,76$) с концентрацией $0,001$ моль/дм³

Варианты ответов:

- 1) 1,95
- 2) 2,30
- 3) 3,88
- 4) 6,57

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	выполнено 85-100% заданий
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	выполнено 70-84% предложенного задания
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	выполнено 50-74% предложенного задания
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	выполнено 0-49% предложенного задания

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Растворы и способы выражения концентрации: процентная, массовая доля, молярная доля, объемная доля, титр, молярность, нормальность, моляльность.

2. Техника проведения титриметрических методов анализа, подготовка посуды, растворов, последовательность проведения, область применения индикаторов.

Самостоятельная работа: Подготовка к тестированию №4. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ТЕСТ №5

1. **Цель:** проверить степень усвоения разделов «Общие вопросы анализа»

2. **Пример оценочного средства:**

1. В методе кондуктометрии измеряется ... анализируемых растворов

Варианты ответов:

- 1) Температура;
- 2) Концентрация;
- 3) Электродный потенциал;
- 4) Электропроводность.

2. Электрохимическая ячейка применяется в ... методе анализа

Варианты ответов:

- 1) Хроматографическом;
- 2) Рентгеноструктурном;
- 3) Полярографическом;

4) Спектральном.

3. Методы анализа, основанные на совокупности методов разделения и распределения вещества между подвижной и неподвижной фазами называются...

Варианты ответов:

- 1) полярографическими;
- 2) хроматографическими;
- 3) адсорбционными;
- 4) распределительными.

4. Методы анализа, основанные на способности веществами поглощать свет определенной длины волны, называются...

Варианты ответов:

- 1) Потенциометрическими;
- 2) Спектрофотометрическими;
- 3) Фотоэмиссионными;
- 4) Радиометрическими.

5. Метод плазменной фотометрии находит преимущественное применение при анализе... металлов

Варианты ответов:

- 1) Переходных;
- 2) Щелочных и щелочно-земельных;
- 3) Тугоплавких;
- 4) Благородных.

6. В основе фотометрического метода анализа лежит уравнение...

Варианты ответов:

- 1) Нернста;
- 2) Ламберта–Бугера –Бера;
- 3) Фарадея;
- 4) Гиббса.

7. К электрохимическим методам анализа не относится... метод

Варианты ответов:

- 1) Амперометрический;
- 2) Кондуктометрический;
- 3) Вольтамперометрический;
- 4) Хроматографический.

8. Прямое фотометрирование возможно лишь для веществ, способных образовывать соединения...

Варианты ответов:

- 1) Светопоглощающие;
- 2) Светоотражающие;
- 3) Светопреломляющие;
- 4) Светорассеивающие.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	выполнено 85-100% заданий
70-84 баллов	выполнено 70-84% предложенного задания

(оценка «хорошо»)	
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	выполнено 50-74% предложенного задания
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	выполнено 0-49% предложенного задания

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Растворы и способы выражения концентрации: процентная, массовая доля, мольная доля, объемная доля, титр, молярность, нормальность, моляльность.

2. Техника проведения титриметрических методов анализа, подготовка посуды, растворов, последовательность проведения, область применения индикаторов.

Самостоятельная работа: Подготовка к тестированию №5. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО:** ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

1. **Цель:** освоить методику подготовки пробы к анализу, приготовления растворов и определения кислотности изделия методом алкалиметрии.

2. **Пример оценочного средства:**

Работа проводится в малых группах по 3 человека

Задание: определить кислотность молока.

Анализ. Бюретку заполняют титрованным раствором гидроксида натрия. В колбу для титрования пипеткой помещают 10,00 см³ молока, добавляют 20 см³ дистиллированной воды и 2-3 капли раствора индикатора. Предварительно выполняют ориентировочное титрование, добавляя титрант порциями по 1,0 см³. Фиксируют появление розовой окраски, устойчивой в течение 30 с. Измеряют объем титранта с точностью до 1,0 см³.

Точное титрование выполняют не менее трех раз, приливая титрант вблизи точки эквивалентности по каплям. Измеряют объем титранта по бюретке с точностью до 0,05 см³. Вычисляют средний объем титранта, израсходованный на титрование.

Расчет. Кислотность молока (К,Т) рассчитывают по формуле:

$$K = (C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot 100) / V_n$$

где V_{NaOH} - объем титранта, затраченный на титрование, см³; V_n - объем пробы молока, см³; C_{NaOH} - концентрация NaOH.

Кислотность молока не должна превышать 21 °Т, молока для детских учреждений -19 °Т.

Задание: определить органические кислоты в пиве.

Пробоподготовка. Анализируемое пиво предварительно освобождают от диоксида углерода, нагревая его 30 мин при 40 °С и постоянно перемешивая стеклянной палочкой.

Анализ. Бюретку заполняют титрованным раствором NaOH. В колбу для титрования пипеткой отбирают 20,00 см³ подготовленного и охлажденного до 20 °С пива и несколько капель раствора фенолфталеина, титруют раствором NaOH. Фиксируют появление розовой окраски, устойчивой в течении 30 с.

Точное титрование выполняют не менее трех раз, приливая титрант вблизи точки эквивалентности по каплям. Измеряют объем титранта по бюретке с точностью до 0,05 см³. Вычисляют средний объем титранта, затраченный на титрование – V(NaOH).

Расчет. Кислотность пива (К, см³ 1 моль/дм³ раствора NaOH на 100 см³ пива) рассчитывают по формуле:

$$K = (C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot 100) / V_n$$

где C_{NaOH} – концентрация титранта, моль/дм³; V_n – объем пробы пива, см³; 100 – коэффициент пересчета на 100 см³ пива.

Задание: определить кислотности муки.

Порядок выполнения работы

Пробоподготовка. Пробу муки массовой (5 ± 0,01) г, взвешенную на технических весах, переносят в фарфоровую чашку, добавляют 50 см³ дистиллированной воды и растирают пестиком до однородной массы. Полученный раствор количественно переносят в коническую колбу для титрования.

Анализ. К титруемой пробе добавляют 2 - 3 капли раствора индикатора. Бюретку ополаскивают и заполняют титрованным раствором NaOH.

Точное титрование анализируемой пробы выполняют не менее двух раз, приливая титрант вблизи точки эквивалентности по каплям. Измеряют объем титранта по бюретке с точностью до 0,05 см³. Вычисляют средний объем титранта, затраченный на титрование.

Расчет. Кислотность муки (град) рассчитывают по формуле:

$$K = (C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot 100) / m$$

где C_{NaOH} – концентрация титранта, моль/дм³, V_{NaOH} – объем титранта, пошедший на титрование, см³, m – масса навески хлеба, г; 100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта.

Отклонение между двумя параллельными титрованиями не должно превышать 0,2 град.

Задание: определить органические кислоты в хлебобулочных изделиях методом алкалиметрии.

Пробоподготовка. Массу мякиша массой (25 ± 0,01)г хлебобулочного изделия (хлеб ржаной, пшеничный, батон, булка), взвешенную на технических весах, количественно переносят в коническую колбу для титрования, добавляют 50 см³ дистиллированной воды и растирают стеклянной палочкой до однородной массы. К полученной смеси приливают ещё 200 см³ воды, закрывают пробкой и интенсивно перемешивают с помощью магнитной мешалки в течении 2 мин, затем выдерживают 10 мин, жидкий слой (экстракт) фильтруют в сухой химический стакан через марлю.

Анализ экстракта. Бюретку ополаскивают и заполняют титрованным раствором NaOH.

Пипеткой отбирают 20 см³ экстракта в колбу для титрования, прибавляют несколько капель раствора фенолфталеина и, не учитывая присутствия осадка, титруют, добавляя титрант небольшими пропорциями. Фиксируют появление розовой окраски, устойчивой в течение 30 с. Измеряют объём титранта по бюретке с точностью до 0,05 см³.

Расчёт. Кислотность хлебобулочного изделия (град) рассчитывают по формуле:

$$K = (C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot V_э \cdot 100) / (V_n \cdot m),$$

где C_{NaOH} – концентрация титранта, моль/дм³; V_{NaOH} – объём титранта затраченный на титрование, см³, m – масса навески анализируемого продукта, г; V_э – объём экстракта с

учётом добавленной воды для экстракции, см², V_n- объём пробы, взятой для анализа 100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта.

Задание: определить кислотность кондитерского изделия методом алкалиметрии.

Продоподготовка. Массу навести, (5 ± 0,01)г, тонкоизмельченного анализируемого продукта (печенье, вафли, мармелад, халва, пастила, карамель, шоколад), взвешенную на технических весах, количественно переносят в коническую колбу для титрования, добавляют 50 см³ дистиллированной воды (t = 60-70 °С) и растирают стеклянной палочкой до однородной массы. К полученной смеси приливают 50 см³ воды, зарывают пробкой и интенсивно перемешивают с помощью магнитной мешалки в течении 2 мин. Смесь охлаждают под струей водопроводной воды до 18 - 20°С.

Анализ экстракта. Бюретку ополаскивают и заполняют титрованным раствором NaOH.

К анализируемой смеси прибавляют несколько капель раствора фенолфталеина и, не учитывая присутствие осадка, титруют, добавляя титрант небольшими порциями. Фиксируют появление розовой окраски, устойчивой в течение 30 с. Измеряют объём титранта на бюретке с точностью до 0,05 см³.

Расчёт. Кислотность кондитерского изделия (град) рассчитывают по

$$K=(10 \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot 100 \cdot C_{\text{NaOH}})/m,$$

где V_{NaOH} – объём титранта, затраченный на титрование, см³, m – масса навески анализируемого продукта, г, 10 – поправочный коэффициент на 1 моль/дм³ раствора титранта; 100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с заданиями, применяет знания на практике, владеет необходимыми приемами выполнения лабораторных работ, записи ведет аккуратно, последовательно, четко отвечая на поставленные вопросы, полностью описывает наблюдаемые явления и изменения в ходе лабораторного практикума.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Студент твердо знает материал, правильно применяет теоретические положения при выполнении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения лабораторных работ. Справляется с заданиями, но не полностью описывает и анализирует наблюдаемые явления в ходе лабораторного практикума.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при оформлении и описании опытов, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы, не ведет тетрадь наблюдений.

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции. Требования, предъявляемые к качеству проб. Правила учета проб и оформления соответствующей документации.

2. Показатели качества продукции. ГОСТы и ТУ на выполняемые анализы и товарные продукты. Технология проведения качественного, количественного анализа веществ химическими, физическими и физико-химическими методами.

3. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Область применения.

Самостоятельная работа: Подготовка к лабораторной работе – изучить теоретическое и экспериментальное содержание выполняемой работы. Подготовить и заполнить лабораторную тетрадь, ответить на вопросы, описать все наблюдаемые изменения, выполнить расчеты и статистическую обработку результатов.

➤ **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО: КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

1. Цель: проверить степень усвоения раздела «Правила техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности»; систематизировать и закрепить теоретические знания; выработать умения и навыки самостоятельной обработки, обобщения и систематизированного изложения материала.

2. Пример оценочного средства:

1. Общие правила безопасности при работе в химической лаборатории.
2. Правила противопожарной техники.
3. Правила организации рабочего места.
4. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию лаборатории.
5. Правила работы с химическими веществами.
6. Техника безопасности при работе со щелочами и кислотами.
7. Правила работы с ядами и летучими веществами.
8. Ингаляционные отравления. Способ борьбы с ним.
9. Отравление ртутью (признаки, неотложная помощь и т.п.).
10. Опасные и вредные факторы в химлаборатории. Основные правила техники безопасности при работе с приборами, с газообразными, жидкими и твёрдыми веществами.
11. Первая медицинская помощь при термических и химических ожогах, порезах, отравлениях через дыхательные пути, пищевод.

3. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, свободно справляется с ответами на вопросы. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при ответе.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки. Нарушена логика изложения материала.

0-49 баллов (оценка «неудовлетвори- тельно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки.
---	--

4. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?
3. Какими нагревательными приборами разрешается пользоваться при перегонке легковоспламеняющихся жидкостей?
4. Правила работы со спиртовками.
5. Расскажите о работе в лаборатории с электрическим током.
6. Какие правила необходимо соблюдать при работе со щелочными металлами?
7. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
8. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
9. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
10. Неотложная помощь при ожогах щелочами.
11. Основные меры предосторожности при работе с бромом.
12. Первая помощь при термических ожогах.
13. Первая помощь при химических ожогах.
14. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.
15. Расскажите о работе с приборами, находящимися при пониженном давлении.
16. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями.

Самостоятельная работа: Подготовка к контрольной работе. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки.

II ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

1. **Форма проведения промежуточной аттестации:** экзамен.
2. **Процедура проведения:** экзамен проводится в устной форме после выполнения и сдачи всех лабораторных работ. Умения и практические навыки отрабатываются студентами в ходе выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
3. **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**
 1. Устройство и оснащение лабораторий. Требования к помещению лаборатории.

2. Назначение и классификация химической посуды. Правила обращения, хранения химической посуды.
3. Назначение и устройство лабораторного оборудования и коммуникаций. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования.
4. Механические, физические, химические методы очистки посуды.
5. Нагревательные приборы.
6. Весы для грубого взвешивания, весы для точного взвешивания.
7. Приборы для измерения температуры. Терморегуляторы. Термостаты.
8. Приборы для измерения давления. Регуляторы давления, моностаты.
9. Измельчение и смешивание.
10. Фильтрующие материалы. Способы фильтрования.
11. Экстракция
12. Проведение выпаривания. Проведение кристаллизации.
13. Специальные методы очистки веществ
14. Понятие о растворах и процессах растворения. Классификация растворов. Концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов.
15. Техника приготовления растворов. Способы и техника определения концентрации растворов.
16. Правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных складских и производственных условиях. Требования, предъявляемые к качеству проб.
17. Качественный анализ. Количественный анализ. Инструментальные методы анализа.
18. Работа с вредными и ядовитыми веществами.
19. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему в лаборатории.
20. Использование первичных средств пожаротушения. Правила поведения в случае возникновения пожара в лаборатории.

4. Критерии оценивания заданий к зачету:

Уровень освоения	Критерии
50-100 баллов (оценка «зачтено»)	выставляется студенту, если он усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его.
0 - 49 баллов (оценка «незачтено»)	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

5. Выполнение курсовой работы: не предусмотрено