

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Утверждены:  
решением Учёного совета  
СТИ НИТУ «МИСиС»  
от «22» июня 2020 г.  
протокол № 23

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (КОС)**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

**ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям  
рабочих, должностям служащих  
13321 «Лаборант химического анализа»**

**Наименование специальности:** 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

**Год набора:** 2020

**Квалификация выпускника:** техник

**Срок освоения:** 3 года 10 месяцев

КОС по профессиональному модулю разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (13321 Лаборант химического анализа).

Разработчик:

Котельникова М.П., преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»

Рекомендованы:

П(Ц)К специальности 22.02.01

протокол № 09 от «20» мая 2020 г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Гришина С.С.

Согласованы:

на заседании НМС ОПК

протокол № 05 от «03» июня 2020 г.

Председатель НМС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Дерикот О.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2.КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	13
3.КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	52

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно - оценочных средств (КОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля. Занятия по профессиональному модулю проводятся как в традиционной форме, так и с использованием активных и интерактивных форм и методов проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, творческая защита рефератов и прочее), информационных технологий. В комплекте оценочных средств представлены задания активного и интерактивного обучения.

Освоению данного профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин: химии(ОУД.11), физики (ОУД.13), математики (ОУД.5).

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в ходе освоения материала в форме устного и письменного опросов, тестирования, проверки подготовки рефератов, сообщений, докладов, защиты результатов выполнения практических, лабораторных работ, самостоятельных работ и др.

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю завершает освоение обучающимися программы профессионального модуля и осуществляется в форме экзамена.

Результаты обучения по профессиональному модулю: профессиональные и общие компетенции, подлежащие контролю при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>ПК 4.1 - Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов</i> <b>Знать:</b> 3.1.Теоретические основы методов анализа 3.2.Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования 3.3.Свойства реактивов 3 4. Правила работы в лаборатории <b>Уметь:</b> У.1.Производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов У.2.Выполнять анализы	Соответствие проведения химических анализов принятой методике. -использует лабораторную посуду различного назначения, обращается с ней в соответствии с требованиями химического анализа -готовит растворы точной и приблизительной концентрации. -применяет методы количественного анализа для определения состава анализируемого объекта -выбирает и подготавливает для анализа приборы и оборудование -соблюдает правила техники безопасности На оценку <b>«отлично»</b> работа выполнена полностью, в соответствии с требованиями химического анализа и правилами работы; проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок.	<b>Текущий контроль:</b> - оценка выполнения практических работ, - оценка выполнения лабораторных работ, - оценка выполнения самостоятельных работ, - оценка выполнения контрольных работ, - оценка выполнения тестирования по темам разделов, - комбинированный метод контроля в форме индивидуального, фронтального опроса, - оценка выполнения письменных работ: сообщений, рефератов, - наблюдение и оценка при прохождении

<p>по принятой методике и оформлять результаты эксперимента</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.1.Выбора и подготовки лабораторного оборудования</p> <p>О.2.Выполнения основных лабораторных операций</p>	<p>На оценку «хорошо» работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.</p> <p>На оценку «удовлетворительно» работа выполнена не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию.</p> <p>На оценку «неудовлетворительно» допущены более двух существенных ошибок, в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию преподавателя;</p> <p>- работа не выполнена, отсутствуют экспериментальные умения</p>	<p>учебной практики,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка отчета по учебной практике,</li> <li>- наблюдение и оценка при прохождении производственной практики,</li> <li>- оценка отчета по производственной практике</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Экзамен по МДК</p> <p>Дифференцированный зачет по учебной практике</p> <p>Дифференцированный зачет по производственной практике</p> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю</p>
<p><i>ОК 1</i> - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3.1.Теоретические основы методов анализа</p> <p>3.2.Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования</p> <p>3.3.Свойства реактивов</p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;</li> <li>- грамотно решает ситуационные задачи с применением профессиональных знаний и умений</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения практических работ,</li> <li>- оценка выполнения лабораторных работ,</li> <li>- оценка выполнения самостоятельных работ,</li> <li>- оценка выполнения контрольных работ,</li> <li>- оценка выполнения тестирования по темам разделов,</li> <li>- комбинированный метод контроля в форме индивидуального, фронтального опроса,</li> <li>- оценка выполнения письменных работ: сообщений, рефератов,</li> </ul>
<p><i>ОК 2</i> - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Знать:</b></p>	<p>- определяет задачи поиска информации; необходимые источники, проводит анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	

<p>3.1.Теоретические основы методов анализа</p> <p>3.2.Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования</p> <p>3.3.Свойства реактивов</p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p>		<p>- наблюдение и оценка при прохождении учебной практики,</p> <p>- оценка отчета по учебной практике,</p> <p>- наблюдение и оценка при прохождении производственной практики,</p> <p>- оценка отчета по производственной практике</p>
<p><i>ОК 3</i> - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.2.Выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.2.Выполнения основных лабораторных операций</p>	<p>выстраивает траектории профессионального и личностного развития:</p> <p>-участвует в профессионально значимых мероприятиях (конференциях, проектах), организует самостоятельные занятия при изучении профессионального модуля,</p> <p>- проводит анализ инноваций в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Экзамен по МДК</p> <p>Дифференцированный зачет по учебной практике</p> <p>Дифференцированный зачет по производственной практике</p> <p>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю</p>
<p><i>ОК 4</i> - Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.2.Выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.2.Выполнения основных лабораторных операций</p>	<p>демонстрирует навыки эффективного, бесконфликтного общения в коллективе:</p> <p>- проявляет деловую культуру;</p> <p>- соблюдает этические нормы;</p> <p>- умеет работать в группе</p>	
<p><i>ОК5</i> - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и</p>	<p>- излагает компетентно свои мысли на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>- оформляет грамотно документы</p>	

<p>культурного контекста</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3.1.Теоретические основы методов анализа</p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.2.Выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.2.Выполнения основных лабораторных операций</p>		
<p><i>ОК 6</i> - Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.2.Выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.2.Выполнения основных лабораторных операций</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знания сущности гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей, значимости профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- соблюдает этические нормы</li> </ul>	
<p><i>ОК 7</i>- Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3.3.Свойства реактивов</p> <p>3 4. Правила работы в лаборатории</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.1.Производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов</p> <p><b>Иметь практический</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдает нормы экологической безопасности в рамках профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- определяет направления ресурсосбережения на рабочем месте</li> </ul>	

<b>опыт:</b> О.2.Выполнения основных лабораторных операций		
ОК 9 - Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности <b>Знать:</b> 3.1.Теоретические основы методов анализа 3.3.Свойства реактивов 3 4. Правила работы в лаборатории <b>Уметь:</b> У.2.Выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента <b>Иметь практический  опыт:</b> О.2.Выполнения основных лабораторных операций	- демонстрирует навыки использования информационно- коммуникационные технологий для решения задач в профессиональной деятельности; использует современное программное обеспечение	
ОК10 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке <b>Знать:</b> 3.1.Теоретические основы методов анализа 3.3.Свойства реактивов 3 4. Правила работы в лаборатории <b>Уметь:</b> У.2.Выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента <b>Иметь практический  опыт:</b> О.2.Выполнения основных лабораторных операций	-использует профессиональную документацию на государственном и иностранном языке: - понимает общий смысл высказываний, понимает тексты на профессиональные темы, участвует в диалогах, пишет простые сообщения на профессиональные темы; строит простые высказывания о своей профессиональной деятельности	



Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля и оценки					
	Текущий контроль				Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые результаты обучения	Форма контроля	Проверяемые результаты обучения	Форма контроля	Проверяемые результаты обучения
<b>Раздел 1 Химические лаборатории и их оснащение</b>			Тестирование, устный опрос, проверка результатов выполнения самостоятельной, контрольной практических работ. Рефераты, доклады, сообщения, проекты	ОК 01-07, ОК 09, ОК10 ПК 4.1 3.1-4, У.1-2, О.1-2	Экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю	ОК 01-07, ОК 09, ОК10 ПК 4.1 3.1-4, У.1-2, О.1-2
<b>Тема 1.1 Требования техники безопасности и основные правила работы в лаборатории</b>	Тестирование Устный опрос  Собеседование	ОК.1,2,5,6,7,10, 3.4				
<b>Тема1.2. Санитарно-техническое оборудование лаборатории</b>	Собеседование	ОК.1,2,3,4,5,6,7,10, 3.4				
<b>Тема 1.3. Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий</b>	Проверка результатов выполнения практической работы №1 Устный опрос Тестирование	ОК.1,2,4,5,6,10,3.2,3.4,У.1				
<b>Тема 1.4.Весы и взвешивание</b>	Проверка результатов выполнения практической работы №2	ОК.1,2,4,5,6,10,3.2,3.4,О.2				
<b>Тема 1.5. Складское хозяйство</b>	Устный опрос	ОК.1,2,4,5,6,7,9,10 3.3,3.4, У1				
<b>Тема 1.6. Оборудование для высокого давления и вакуума в</b>	Устный опрос	ОК.1,2,4,5,6,9,10, 3.2, 3.4, У1				

<b>лабораториях</b>						
<b>Тема 1.7. Основные лабораторные операции</b>	Проверка результатов выполнения практической работы №, №4 Кейс-задача Проверка результатов выполнения самостоятельной работы. Сообщения Проверка результатов выполнения Контрольной работы №1	ОК.1,2,4,5,6,7, 9,10 3.2, 3.4, У1, О.1				
<b>Тема 1.8. Определение физических констант</b>	Устный опрос	ОК.1-7, 9,10, 3.1				
<b>Тема 1.9. Отбор и приготовление проб веществ</b>	Устный опрос	ОК.1,2,4,5,6,7, 9,10 3.2, 3.4, У1, О.1				
<b>Тема 1.10. Математическая обработка экспериментальных данных</b>	Устный опрос	ОК.1-7, 9,10, 3.1				
<b>Тема 1.11. Стандартизация и контроль качества анализов</b>	Устный опрос	ОК.1-7, 9,10, 3.1				
<b>Тема 1.12. Организация труда в химической лаборатории</b>	Собеседование	ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2				
<b>Раздел 2. Химические и физико-химические методы анализа</b>			Тестирование, устный опрос, проверка результатов выполнения контрольной, лабораторных работ. Рефераты, доклады, сообщения, проекты	ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2	Экзамен, квалификационный экзамен по профессиональному модулю	ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2
<b>Тема 2.1 Теоретические основы</b>	Устный опрос Самостоятельная работа Письменный	ОК.1-7, 9,10, 3.1				

<b>аналитической химии</b>	<i>опрос</i>					
<b>Тема 2.2. Основы качественного анализа</b>	<i>Устный опрос</i>	<i>ОК.1-7, 9,10 3.1, 3.2, 3.4</i>				
<b>Тема 2.3. Основы количественного анализа</b>	<i>Проверка результатов выполнения лабораторной работы № 1, № 2, №3 Тестирование Проверка результатов выполнения контрольной работы №2 Деловая игра</i>	<i>ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2</i>				

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

		порядке или группой обучающихся.	
5	Задания для самостоятельной работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий
6	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
7	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
8	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
9	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
10	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Оценочное средство №1

#### Комплект заданий для входной контрольной работы

(оцениваемые компетенции и их части ОК1-6)

##### I-вариант.

**1. Классифицировать вещества:**

$\text{MgSO}_4$ ;  $\text{KOH}$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{PbCl}_2$ ;  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ;  $\text{HCl}$ .

**2. Дописать уравнения реакций. Составить ионные уравнения.**

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

$\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

**3. Определить степени окисления элементов в следующих соединениях:**  $\text{CrCl}_3$ ;  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{KClO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

##### II- вариант.

**1. Классифицировать вещества:**

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{AgCl}$ ;  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{Al}(\text{NO})_3$ .

**2. Дописать уравнения реакций. Составить ионные уравнения.**

$\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

$\text{MgCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

$\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$

$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$

**3. Определить степени окисления элементов в следующих соединениях:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{BaCl}_2$ .

##### III – вариант.

**1. Классифицировать вещества:**

$\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HI}$ .

**2. Дописать уравнения реакций. Составить ионные уравнения.**

$\text{CaCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$

$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$

$\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

**3. Определить степени окисления элементов в следующих соединениях:**  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HMnO}_4$ .

##### IV – вариант.

**1. Классифицировать вещества:**

$\text{CaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

**2. Дописать уравнения реакций. Составить ионные уравнения.**

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$

$\text{ZnCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$

$\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

**3. Определить степени окисления элементов в следующих соединениях:**  $\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ .

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько ошибок.

## Оценочное средство №2

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,10,3.2,3.4,У.1)

### Тестовые задания

#### ПОДГОТОВКА ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ, ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

##### Вариант-1

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. коническая колба в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. тигель б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. колба Вюрца б. коническая колба в. мензурка г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – налет каких-либо солей или осадок  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к холодной?  
а. в сушильном шкафу б. на колышках  
в. сушка горячим воздухом г. на песочной бане
6. Процесс разделения суспензий под действием центробежной силы.  
а. фильтрование б. возгонка в. перегонка г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при перегонке.  
а. колба Вюрца б. химическая воронка в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Приборы для измерения температуры.  
а. вискозиметры б. ареометры в. манометры г. термометры
9. Для ускорения процесса фильтрования применяют фильтрование:  
а. при атмосферном давлении б. под вакуумом  
в. с сублимацией г. с экстрагированием
10. Расшифруйте марку реактива – «ч» (содержание примесей до5%).  
а. чистый для анализа б. химически чистый в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 1:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	а	б	г	а	г	б	г

##### Вариант-2

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. пробирка в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. колба Арбузова б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. аппарат Киппа б. коническая колба в. пипетка г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – жировые вещества.

- а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к холодной?  
а. в сушильном шкафу б. струей холодного воздуха  
в. сушка горячим воздухом г. на песочной бане
6. Процесс разделения жидких неоднородных систем с помощью пористых перегородок (например, фильтров), задерживающих твердую фазу и пропускающих жидкость.  
а. фильтрование б. возгонка в. перегонка г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при фильтровании.  
а. колба Вюрца б. химическая воронка в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Приборы для измерения давления.  
а. вискозиметры б. ареометры в. манометры г. термометры
9. Центрифуга должна находиться ...  
а. на фильтровальной бумаге б. на стеклянной подставке  
в. на воздушной подушке г. на резиновом коврик
10. Расшифруйте марку реактива – «чда» (содержание примесей 1-2%).  
а. чистый для анализа б. химически чистый в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	б	б	а	б	в	г	а

### Вариант-3

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. воронка химическая в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. колба круглодонная б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба в. бюретка г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – смолистые вещества.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к холодной?  
а. в сушильном шкафу б. сушка спиртом и эфиром  
в. сушка горячим воздухом г. на песочной бане
6. Процесс очистки твердых веществ, основанный на способности некоторых твердых веществ при нагревании испаряться, не плавясь. Иначе называется сублимацией.  
а. фильтрование б. возгонка в. перегонка г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при возгонке.  
а. колба Вюрца б. мензурка в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Приборы для измерения плотности.  
а. вискозиметры б. ареометры в. манометры г. термометры
9. Как называется процесс удаления воды из твердых веществ?  
а. фильтрование б. экстрагирование в. охлаждение г. высушивание
10. Расшифруйте марку реактива – «хч» (содержание примесей менее 0,5%).  
а. чистый для анализа б. химически чистый в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 3:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	б	б	б	в	б	г	б

### Вариант-4

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. химический стакан в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.

- а. колба Кьельдаля б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба в. микропипетка г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – растворяющиеся в воде вещества.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к горячей?  
а. в сушильном шкафу б. на колышках  
в. сушка холодным воздухом г. на песочной бане
6. Процесс разделения бинарных и многокомпонентных жидких смесей на отдельные компоненты, основанный на различных температурах кипения.  
а. фильтрование б. возгонка в. перегонка г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при центрифугировании.  
а. колба Вюрца б. химическая воронка в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Приборы для измерения вязкости.  
а. вискозиметры б. ареометры в. манометры г. термометры
9. С помощью чего проводят ручное измельчение  
а. ступка и пестик б. цилиндра в. чашка и пестик г. лодочка и пестик
10. Расшифруйте марку реактива – «осч» (содержание примесей менее 0,1%).  
а. чистый для анализа б. химически чистый в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 4:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	г	а	в	г	а	а	в

#### Вариант-5

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. делительная воронка в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. двухгорловая круглодонная колба б. коническая колба  
в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба в. пипетка Мора г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – продукты перегонки нефти.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к горячей?  
а. в сушильном шкафу б. на колышках  
в. сушка холодным воздухом г. на песочной бане
6. Процесс извлечения растворителями из смеси каких-либо веществ того или другого компонента  
а. фильтрование б. экстракция в. перегонка г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при фильтровании под вакуумом.  
а. колба Вюрца б. колба Бунзена в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Температура, при которой вещество из твердого кристаллического состояния переходит в жидкое.  
а. температура кипения б. плотность в. вязкость г. температура плавления
9. Перед фильтрованием водных суспензий фильтр смачивают ....  
а. растворителем б. ацетоном в. дистиллированной водой г. водой
10. Расшифруйте марку реактива – «техн».  
а. чистый для анализа б. технический в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 5:



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	б	а	б	б	г	в	б

#### Вариант-6

- Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. капельная воронка в. мензурка г. вискозиметр
- Выберите посуду специального назначения.  
а. трехгорловая круглодонная колба б. коническая колба  
в. мензурка г. воронка
- Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба в. цилиндр г. воронка Бюхнера.
- Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – органические загрязнения, реагирующие с хромовой смесью.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
- Какие виды сушки химической посуды относятся к горячей?  
а. сушка горячим воздухом б. на колышках  
в. сушка холодным воздухом г. на песочной бане
- Перегонка, которая применяется для разделения термически устойчивых жидких веществ, сильно отличающихся по своим температурам кипения.  
а. под вакуумом б. при атмосферном давлении  
в. с водяным паром г. центрифугирование
- Посуда, применяемая при перегонке.  
а. холодильник Либиха б. химическая воронка  
в. фарфоровая чашка г. пробирка
- Критерием чистоты жидкости служит ее ....  
а. температура кипения б. плотность в. вязкость г. температура плавления
- В качестве фильтра можно использовать ....  
а. бумага б. стекло в. каустик г. фильтровальная бумага
- Расшифруйте марку реактива – «оч».  
а. чистый для анализа б. очищенный в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 6:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	в	а	б	а	а	г	б

#### Вариант-7

- Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. плоскодонная колба в. мензурка г. вискозиметр
- Выберите посуду специального назначения.  
а. колба Клайзена б. коническая колба в. мензурка г. воронка
- Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба в. микробюретка г. воронка Бюхнера.
- Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – неорганические загрязнения, реагирующие с хромовой смесью.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
- Какие виды сушки химической посуды относятся к горячей?  
а. в сушильном шкафу б. на колышках  
в. сушка холодным воздухом г. на песочной бане
- Перегонка, которая применяется для разделения термически устойчивых жидких веществ, когда перегоняемая жидкость имеет не слишком высокую температуру кипения.  
а. под вакуумом б. при атмосферном давлении

- в. с водяным паром г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при экстракции.  
а. колба Вюрца б. делительная воронка в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Концентрацию вещества в растворе можно определить, используя ....  
а. температуру кипения б. плотность в. вязкость г. температуру плавления
9. Максимальная температура водяной бани.  
а. 50°C б. 250°C в. 400°C г. 100°C
10. Расшифруйте марку реактива – «в оч».  
а. чистый для анализа б. высшей очистки в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 7:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	в	а	б	б	б	г	б

### Вариант-8

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. аналитическая воронка в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. склянка Тищенко б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба  
в. бюретка со стеклянным краном г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья химической сильно загрязненной посуды в соответствии с требованиями химического анализа.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к холодной?  
а. в сушильном шкафу б. на колышках  
в. сушка холодным воздухом г. на песочной бане
6. Перегонка, которая применяется для очистки или разделения компонентов высококипящих жидкостей, которые при температуре кипения под атмосферным давлением разлагаются.  
а. под вакуумом б. при атмосферном давлении  
в. с водяным паром г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при экстракции.  
а. колба Вюрца б. аппарат Сокслета в. фарфоровая чашка г. бюретка
8. Температура плавления – это температура, при которой вещество переходит ... состояние  
а. из жидкого в твердое б. из жидкого в газообразное  
в. из твердого в жидкое г. из твердого в газообразное
9. На глицериновой бане можно вести обогрев до температуры не выше ...  
а. 100°C б. 400°C в. 30°C г. 200°C
10. Расшифруйте марку реактива – «сп ч» .  
а. чистый для анализа б. спектрально чистый в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 8:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	г	б	а	б	в	г	б

### Вариант-9

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. коническая колба со шлифом в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. склянка Дрекслера б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба в. мерная колба г. воронка Бюхнера.

4. Определите способ мытья химической посуды в соответствии с требованиями химического анализа, если загрязнившее посуду вещество представляет собой – воск.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к горячей?  
а. горячим воздухом б. на колышках  
в. сушка холодным воздухом г. на песочной бане
6. Перегонка, которая применяется для очистки или разделения компонентов высококипящих жидкостей, которые при температуре кипения под атмосферным давлением полимеризуются или подвергаются иному химическому превращению.  
а. под вакуумом б. при атмосферном давлении  
в. с водяным паром г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая при сублимации.  
а. колба Вюрца б. делительная воронка в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. Температуру измеряют  
а. пипеткой б. колбой в. термометром г. мензуркой
9. Какая колба должна быть обшита тканью?  
а. Вюрца б. Арбузова в. круглодонная г. Бунзена
10. Расшифруйте марку реактива – «ч» (содержание примесей до 5%).  
а. чистый для анализа б. химически чистый в. особо чистый г. чистый

Ключ к тесту 9:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	б	а	а	в	в	г	г

### Вариант-10

1. Выберите посуду общего назначения.  
а. колба Вюрца б. колба Эрленмейера в. мензурка г. вискозиметр
2. Выберите посуду специального назначения.  
а. склянки Вульфа б. коническая колба в. мензурка г. воронка
3. Выберите мерную посуду.  
а. тигель б. коническая колба  
в. градуированная пипетка г. воронка Бюхнера.
4. Определите способ мытья бюретки в соответствии с требованиями химического анализа.  
а. механическая б. физическая в. химическая г. смешанная
5. Какие виды сушки химической посуды относятся к холодной?  
а. в сушильном шкафу б. спиртом и эфиром  
в. сушка горячим воздухом г. на песочной бане
6. Перегонка, применяемая для очистки органических соединений, которые не растворимы или трудно растворимы в воде, а также химически не взаимодействуют с ней.  
а. под вакуумом б. при атмосферном давлении  
в. с водяным паром г. центрифугирование
7. Посуда, применяемая для фильтрования под вакуумом.  
а. колба Вюрца б. воронка Бюхнера в. фарфоровая чашка г. пробирка
8. В капилляре определяют  
а. температуру кипения б. плотность в. вязкость г. температуру плавления
9. Готовые фильтры «розовая лента», «черная лента», «белая лента», «синяя лента», «желтая лента» из фильтровальной бумаги различаются по ...  
а. цвету б. размеру в. плотности г. фасону
10. Расшифруйте марку реактива – «хч» (содержание примесей менее 0,5%).  
а. чистый для анализа б. химически чистый в. особо чистый г. чистый

**Ключ к тесту 10:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	г	б	в	б	г	в	б

**Система оценивания:**

<b>% правильных ответов</b>	<b>оценка</b>
<b>95-100%</b>	<b>5</b>
<b>80-94%</b>	<b>4</b>
<b>50-79%</b>	<b>3</b>
<b>до 50%</b>	<b>2</b>

**Оценочное средство №3**

**Вопросы к устным опросам**

**Вопросы к устному опросу по теме 1.3 «Лабораторная посуда»**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,10,3.2,3.4,У.1)

**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. (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. (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. (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. (Штатив)
5. Небольшой стеклянный сосуд с горлышком, используемый обычно в парфюмерии, фармакологии, химии и т.п. (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. (Спиртовка)
7. Стеклянная ёмкость, имеющая форму строгого цилиндра, объемом от 5 мл до 2 л, с носиком для удобного сливания жидкости, но иногда могут быть представлены в виде расширяющегося кверху усечённого конуса, с плоским дном. Изготавливаются из термостойкого стекла или пластика. (Химический стакан)
8. Лабораторный сосуд с обозначенными на нем делениями для точного отмеривания жидкостей. (Мензурка)
9. Чаша для измельчения за счет давления и трения. (Ступка)
10. Ёмкость для нагрева, высушивания, сжигания, обжига или плавления различных материалов. (Тигель)

11. Приспособление для переливания жидкостей. (Воронка)
12. Стекланный сосуд с круглым или плоским дном, обычно с узким длинным горлом. Разновидность технических сосудов, применяемых в химических лабораториях. (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. (Эксикатор)

**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

**Тема 1.1 Требования техники безопасности и основные правила работы в лаборатории**  
(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,5,6,7,10, 3.4)

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 легко воспламеняющихся 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.

**Тема 1.5. Складское хозяйство**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,7,9,10, 3.3,3.4, У1 )

1. Каковы основные задачи складского хозяйства?
2. Какие требования предъявляются к хранению химических реактивов?
3. Укажите особенности хранения кислот, щелочей, легковоспламеняющихся, токсичных и взрывоопасных веществ.
4. Как расфасовывают химические реактивы?

**Тема 1.6. Оборудование для высокого давления и вакуума в лабораториях**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,9,10,3.2, 3.4, У1)

1. Дайте классификацию насосов.
2. Какие приборы испытывают для измерения избыточного и остаточного давления?
3. Расскажите о правилах техники безопасности при работе с системами повышенного давления и вакуума.

#### **Тема 1.8. Определение физических констант**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,7, 9,10,3.2, 3.4, У1, О.1)

1. Расскажите об определении плотности жидких веществ с помощью ареометра.
2. Дайте определение плотности твёрдых веществ.
3. Как измерить вязкость жидкостей?
4. Дать определение показателя преломления.
5. Как измеряют температуры плавления и кипения?

#### **Тема 1.9. Отбор и приготовление проб веществ**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,7, 9,10, 3.2, 3.4, У1, О.1)

1. Какие общие правила отбора проб?
2. Дать определение пробы вещества.
3. Принцип отбора проб газообразных веществ.
4. Принцип отбора проб жидких веществ.
5. Принцип отбора проб твёрдых веществ.

#### **Тема 1.10. Математическая обработка экспериментальных данных**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1)

1. Систематические и случайные погрешности, их происхождение и оценка.
2. Как оценивается правильность результатов анализа?
3. Охарактеризуйте грубые ошибки (промахи).

#### **Тема 1.11. Стандартизация и контроль качества анализов**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1)

1. Дайте определение стандартизации.
2. Укажите абсолютные и относительные методы химического анализа.
3. Расскажите о стандартных образцах.
4. Расскажите о методе внешних стандартов.
5. Дайте определение эталонов.

#### **Тема 2.1 Теоретические основы аналитической химии**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1)

1. Дать определение состоянию равновесия в системе.
2. Как определяется константа равновесия?
3. Понятие водородного показателя pH.
4. Значение буферных растворов
5. Что называется электролитической диссоциацией? Чем обусловлена электролитическая проводимость растворов электролитов?
7. Что такое степень электролитической диссоциации? Как она выражается количественно? От чего зависит?
9. На какие группы делятся электролиты по степени диссоциации? Приведите примеры

#### **Тема 2.2. Основы качественного анализа**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1, 3.2, 3.4)

1. Перечислите основные принципы качественного анализа.
2. Приведите классификацию катионов и анионов на аналитические группы
3. как действуют групповые реагенты?
4. Каковы способы проведения качественных реакций?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ самостоятельный, полный и правильный на основании изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный

- оценка «неудовлетворительно», если при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

## **Оценочное средство №4**

### **Темы рефератов, докладов, сообщений**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1-4)

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.
21. Электрохимические методы анализа.
22. Эмиссионный спектральный анализ.
23. Характеристика физико-химических методов анализа.

#### 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 содержит существенные ошибки и поверхностную аргументацию основных положений

### Оценочное средство № 5

#### Сообщения по теме «Классификация и концентрация растворов»

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,4,5,6,7, 9,10, 3.1, У1)

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.

#### 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 содержит существенные ошибки и поверхностную аргументацию основных положений

### Оценочное средство №6

#### Комплект заданий для контрольной работы №1

(оцениваемые компетенции и их части ОК1-7,9,10, 3.1-4)

#### Темы 1.1-1.7

##### Вариант-1.

1. Определить массовую долю (%) влаги в извести, если масса пустого бюкса 27,4156г, с навеской до высушивания 28,4828г, после высушивания 28,4704г.
2. Сколько мл 0,3 н раствора  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  требуется для нейтрализации 45,00 мл 0,51 н раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
3. Требования техники безопасности и основные правила работы в лаборатории
4. Назначение и классификация весов. Правила взвешивания. Оборудование весовой комнаты.

##### Вариант-2.

1. Определить массовую долю (%) воды в  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , если масса пустого бюкса 8,1320г, с навеской до высушивания 9,5895г, после высушивания 9,3748г.

2. На титрование 25,00 мл КОН потребовалось 24,00 мл раствора HCl,  $C(\text{HCl})=0,105$  моль/л. Вычислить молекулярную концентрацию раствора КОН.
3. Стеклянная посуда Правила обращения и хранения в лаборатории
4. Правила хранения реактивов.

#### **Вариант-3.**

1. Определить массовую долю ( %) влаги в негашёной извести, если масса пустого бюкса 28,4516 г, с навеской до высушивания 29,4828 г, после высушивания 29,4704 г.
2. При определении точной концентрации раствора NaOH на титрование 10 мл 0,1н раствора HCl пошло 11,3 мл раствора щёлочи. Чему равна нормальность рабочего раствора?
3. Кварцевая, фарфоровая посуда.
4. Организация складских помещений при лабораториях.

#### **Вариант-4.**

1. Чему равна нормальность и титр раствора  $\text{HNO}_3$ , если на титрование 20 мл этого раствора израсходовано 15,00 мл, 0,12н раствора NaOH.
2. К 600г. раствора с массовой долей соли 12% добавили 200 мл воды. Определить массовую долю в (%) соли в полученном растворе.
3. Лабораторная мебель.
4. Приборы для измерения давления в лабораторных условиях,

#### **Вариант-5.**

1. Определить концентрацию раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , если на нейтрализацию 22,5 см<sup>3</sup> раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , потребовалось 21,00см<sup>3</sup> раствора NaOH,  $C(\text{NaOH})=0,13$  моль/л.
2. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  потребуется для приготовления 5л 8% -го (по массе) раствора ( $\rho=1,075$  г/мл).
3. Требования к работающим в лаборатории.
4. Металлическое оборудование.

#### **Вариант-6**

1. Какой объём раствора КОН,  $C(\text{KOH})=0,1$  моль/л необходимо для нейтрализации 23,00 см<sup>3</sup> раствора HCl  $C=0,2$  моль/л.
2. Из 400г. 50%-го (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  выпариванием удалили 100г воды. Чему равна массовая доля  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в оставшемся растворе?
3. Посуда. Правила обращения и хранения в лаборатории.
4. Измельчение. Правила смешивания веществ.

#### **Вариант-7**

1. Вычислить концентрацию 25 см<sup>3</sup> раствора  $\text{HNO}_3$ , если на его титрование затрачено 23см<sup>3</sup>  $C(\text{NaOH})=0,1000$  моль/дм<sup>3</sup>.
2. Сколько граммов 30% -го (по массе) раствора NaCl нужно добавить к 300г воды, чтобы получить 10% -го раствора соли.
3. Основные понятия о растворах. Индикаторы.
4. Основные лабораторные операции Экстракция и выделение. Фильтрация.

#### **Вариант-8**

1. Для нейтрализации 5,00 мл раствора серной кислоты потребовалось добавить 4,78 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией  $C(\text{NaOH})=0,1012$  моль/л. Рассчитайте концентрацию серной кислоты.
2. Определить массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 300г 25% -го и 400г. 40% -го (по массе) растворов этого вещества.
3. Мытьё и сушка химической посуды.
4. Основные лабораторные операции Фильтрация. Центрифугирование. Дистилляция

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько ошибок.

## Оценочное средство №7

### Комплект тестовых заданий

#### Тест № 1

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1, 3.2, 3.4)

**Цель:** проверить степень усвоения темы «Титриметрический анализ»

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:

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

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

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

#### 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

#### 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 проверочной работе. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки, выучить формулы расчета концентраций.

### Тест № 2

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1, 3.2, 3.4)

**Цель:** проверить степень усвоения темы «Способы выражения концентраций растворов»

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 см<sup>3</sup> воды растворено 105 г фторида натрия (NaF). Моляльность 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 см<sup>3</sup> 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, равен

- 1) 6  
2) 8  
3) 10  
4) 16

**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

**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 проверочной работе. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки, выучить формулы расчета концентраций.

### Тест № 3

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1, 3.2, 3.4)

**Цель:** проверить степень усвоения темы «Растворы»,

1. Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825 г HCl, имеет pH, 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 pH будет иметь 0,1 М раствор

Варианты ответов:

1)  $\text{HNO}_3$

2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

3)  $\text{KOH}$

4)  $\text{NH}_4\text{OH}$

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 pH 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 pH раствора гидроксида натрия с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup>

Варианты ответов:

1) 2,0

2) 12,0

3) 13,0

4) 14,0

8. Укажите pH раствора уксусной кислоты ( $pK=4,76$ ) с концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup>

Варианты ответов:

1) 1,95

2) 2,30

3) 3,88

4) 6,57

**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
---	---------------------------------------

**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 проверочной работе. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки, выучить формулы расчета концентраций.

**Тест № 4**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7, 9,10, 3.1, 3.2, 3.4)

**Цель:** проверить степень усвоения темы «**Основы количественного анализа**»

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.

**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

**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 проверочной работе. Проработка лекционного материала, подготовить ответы на вопросы для самоподготовки, выучить формулы расчета концентраций.

**Тест № 5** (разделы 1-2)

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

**Вариант 1**

**1. Как называются вещества, замедляющие скорость реакции?**

1 Ингибиторы

2 Катализаторы

3 Ферменты

**2. Как называются вещества, ускоряющие скорость реакции?**

1 Ингибиторы

2 Катализаторы

3 Ферменты

**3. Какой метод анализа не является оптическим методом?**



1 Хроматографический

2 Спектрографический

3 Рефрактометрический

**4. Что такое гравиметрия?**

1 Растворимость соли в присутствии избытка одного из ионов

2 Точное измерение объемов растворов двух веществ, реагирующих между собой

3 Важнейший метод количественного химического анализа, в котором взвешивание является не только начальной, но и конечной стадией определения

4 Точное взвешивание

**5. Что такое: «Постепенное прибавление титрованного раствора реагента к анализируемому раствору для определения точки эквивалентности»?**

1 Титрование

2 Нейтрализация

3 Точка эквивалентности

4 Кривая титрования

**6. Виды инструктажа по охране труда**

1 Вводный, первичный

2 Повторный, внеочередной, целевой

3 Вводный, первичный, повторный, внеочередной, целевой

**7. Как называется раствор или сухое вещество, запаянное в ампулу, с точно известной концентрацией?**

1 Титр

2 Титрант

3 ГСО

4 Фиксанал

**8. В каком диапазоне электромагнитного спектра находится видимое излучение?**

1) 0.8-500 мкм

2) 1-400 нм

3) 1-300 мм

4) 400-800 нм

**9. Что такое точка эквивалентности?**

1 Момент титрования, когда достигнуто эквивалентное соотношение реагирующих веществ

2 Точка титрования, когда концентрации всех веществ становятся равными

3 Конечная точка титрования

**10. Как называется раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью?**

1 Стандартным

2 Рабочим

3 Титрованным

**11. Какой закон лежит в основе гравиметрического метода анализа?**

1 Авогадро

2 Объемных отношений

3 Сохранения массы веществ

**12. Что такое Трилон Б?**

1 Четырехосновная кислота

2 Нитрилтриуксусная кислота

3 Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты

**13. К какому методу можно отнести колориметрический метод?**

1 Фотометрическим

2 Комплексонометрическим

3 Гравиметрическим

**14. К каким методам относится количественное определение значения общей жесткости воды?**

1 К методам окислительно-восстановительного титрования

2 К методам осадительного титрования

3 К методам комплексонометрического титрования

**15. Какая операция производится при гравиметрическом анализе?**

1 Добавление индикатора

2 Фильтрование

3 Подкисление раствора

**16. Что относится к достоинствам гравиметрического метода**

1 Точность метода

2 Быстрота метода

3 Простота метода

**17. Как называется реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды?**

1 Окисление

2 Гидролиз

3 Нейтрализации

**18. Как называется индикатор, который используется в методе нейтрализации?**

1 Лакмус

2 Метилоранж

3 Фенолфталеин

**19. Какая концентрация называется эквивалентной молярной? Укажите правильный ответ (или ответы)**

1 Нормальная

2 Процентная

3 Массовая

**20. Что является признаком фиксирования конечной точки титрования?**

1 Изменение окраски раствора

2 Выпадения осадка

3 Появление характерного запаха

**21. Что включает химический анализ?**

1 Качественный анализ

2 Фракционирование

3 Функциональный анализ

**22. Какая среда в растворе при величине pH меньше 7?**

1 Нейтральная

2 Щелочная

3 Кислая

**23. Какая среда в растворе при величине pH больше 7?**

1 Нейтральная

2 Щелочная

3 Кислая

**24. Какая среда в растворе при величине  $pH = 7$ ?**

1 Нейтральная

2 Щелочная

3 Кислая

**25. Что такое гидролиз?**

1 Взаимодействие металла с неметаллом

2 Взаимодействие металла с кислотой

3 Взаимодействие металла с водой

4 Разложение соли под действием воды

**26. Что называется молярной концентрацией?**

1 Отношение количества эквивалентов растворенного вещества к объему раствора

2 Отношение количества растворенного вещества к объему раствора

3 Отношение массы растворенного вещества к объему растворителя

4 Отношение массы растворенного вещества к массе раствора

**27. Что такое титриметрия?**

1 Растворение соли в присутствии избытка одного из ионов

2 Точное измерение объемов растворов двух веществ, реагирующих между собой

3 Важнейший метод количественного химического анализа, в котором взвешивание является не только начальной, но и конечной стадией определения

4 Метод, основанный на измерении объема реагента точно известной концентрации, затраченного на реакцию взаимодействия с определяемым веществом

**28. Как называется процесс, представляющий из себя совокупность электрохимических, окислительно-восстановительных процессов, происходящих при прохождении электрического тока через электролит с погруженными в него электродами?**

1 Потенциометрия

2 Гидролиз

3 Электролиз

4 Пиролиз

**29. Как называется окислительно-восстановительное титрование, в рабочем растворе которого содержится йод?**

1 Йодометрия

2 Меркурометрия

3 Хроматометрия

**30. На чем основана ИК-спектроскопия?**

1 Основана на поглощении молекулами ИК-излучения

2 Позволяет исследовать смеси азота с кислородом

3 Использует электромагнитные излучения видимого диапазона

**31. Какие смеси веществ называются растворами?**

1 Два вещества, растворяющиеся друг в друге в любых пропорциях

2 Жидкая смесь нескольких компонентов

3 Два и более жидкости, не растворяющиеся друг в друге

4 Однофазные системы, состоящие из двух или более компонентов

**32. Какая смесь не будет являться раствором?**

1 Бензин и бензол

2 Этиловый спирт и вода

3 Бензин и вода

4 Глицерин и вода

**33. Как выражается моляльность?**

1 Отношение количества вещества к объему раствора

2 Отношение количества вещества, выраженного в эквивалентах, к объему раствора

3 Отношение количества растворенного вещества к массе растворителя

4 Отношение количества данного вещества к сумме количеств всех веществ

**34. Что называется растворимостью данного вещества**

1 Способность образовывать растворы с другими веществами

2 Величина, отражающая пропорции между растворенным веществом и растворителем

3 Два вещества, растворяющиеся друг в друге в любых пропорциях с образованием истинных растворов

**Критерии оценивания:**

Процент правильных ответов

от 80,1% до 100% 5 (отлично)

от 60,1% до 80 % 4 (хорошо)

от 40,1% до 60 % 3 (удовлетворительно)

40 % и менее 2 (неудовлетворительно)

**Вариант 2**

**1. Недопустимо брать твердые реактивы руками. Следует использовать:**

1. Чистый и сухой шпатель

2. Чистый и сухой пинцет

3. Специальные инструменты.

**2. В химической лаборатории разрешается?**

1. Пить кофе;

2. Пить воду из-под крана;

3. Выполнять указания руководителя;

4. Складывать верхнюю одежду в лабораторные шкафы и на подоконники.

**3. Жидкость в пипетку набирают?**

1. Втягивая ее ртом;

2. С помощью резиновой груши;

3. Наклоняя банку с реактивом;

**4. Анализы с концентрированными кислотами, щелочами, бромом следует проводить?**

1. В коридоре;

2. В вытяжном шкафу;

3. На лабораторном столе.

**5. При разбавлении концентрированной серной кислоты следует вливать?**

1. Кислоту в воду;

2. Воду в кислоту;

3. Щелочь в кислоту;

4. Бензол в кислоту.

**6. Опыты с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо проводить?**

1. Вблизи огня на лабораторном столе;

2. Вдали от огня на лабораторном столе;

3. Вблизи огня в вытяжном шкафу;

4. Вдали от огня в вытяжном шкафу.

**7. Зажигать спиртовку следует?**

1. Спичкой;
2. От другой спиртовки;
3. Свечкой;

**8. В лаборатории физико – химических исследований запрещается?**

1. Проводить опыты в грязной лабораторной посуде;
2. Пробовать на вкус химические вещества;
3. Осторожно нюхать газ, направляя его движением руки;

**9. Какая колба применяется при приготовлении растворов с точной концентрацией?**

1. Колба Вюрца;
2. Колба Бунзена;
3. Круглодонная колба;
4. Коническая колба;
5. Мерная колба.

**10. Какая колба применяется при титровании?**

1. Колба Вюрца;
2. Колба Бунзена;
3. Круглодонная колба;
4. Коническая колба;
5. Мерная.

**11. Окраска лакмуса в нейтральном растворе.**

1. Синяя;
2. Красная;
3. Фиолетовая;
4. Розовая

**12. Основные лабораторные операции, применяемые при приготовлении растворов с определенной массовой долей растворенного вещества?**

1. Фильтрация;
2. Взвешивание;
3. Экстракция;
4. Перемешивание;
5. Измерение объема.

**13. Стандартные растворы – это?**

1. Растворы, с точно известной концентрацией;
2. Рабочие растворы;
3. Растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества.

**14. Примерная концентрация растворов выражается в?**

1. Процентах;
2. Моль/л;
3. Грамм/эквивалентах.

**15. Молярная концентрация растворов выражается в?**

1. Процентах;
2. Моль/л;
3. Грамм/эквивалентах.

**16. Нормальная концентрация растворов выражается в?**

1. Процентах;
2. Моль/л;
3. Грамм/эквивалентах.

**17. Титриметрия - это?**

1. Объемный метод анализа;
2. Весовой метод анализа;
3. Гравиметрический метод анализа;
4. Концентрационный метод анализа.

**18. Титриметрия основана на точном измерении?**

1. Массы анализируемого объекта и стандартного образца;
2. Массы анализируемого объекта;
3. Объёмов растворов известной и неизвестной концентрации;
4. Объёма раствора неизвестной концентрации

**19. Титр – это?**

1. Масса вещества в 1 л раствора (г/л);
2. Концентрация раствора (г/мл);
3. Количество вещества в 1 л раствора (моль/л);
4. Масса вещества в 100 г раствора.

**20. Титрование – это?**

1. Постепенное добавление раствора к другому раствору до точки эквивалентности;
2. Сливание двух растворов до окончания реакции;
3. Осаждение вещества при добавлении раствора известной концентрации.

**21. В титриметрии используются реакции?**

1. В которых можно фиксировать точку эквивалентности;
2. Протекающие с небольшой скоростью;
3. Протекающие обратимо;
4. В которых протекают побочные процессы.

**22. Гравиметрия основана на?**

1. Точном измерении объёмов растворов известной и неизвестной концентрации;
2. Точном измерении массы определяемого компонента;
3. Точном измерении объёма раствора, пошедшего на реакцию с анализируемым объектом;

**23. Гравиметрия подразделяется на?**

1. Методы осаждения и отгонки;
2. Методы взвешивания и фильтрации;
3. Методы сушки и прокаливания;
4. Методы осаждения и промывания.

**24. К физико-химическим методам анализа относятся?**

1. Нейтрализация;
2. Комплексонометрия;
3. Рефрактометрия;
4. Эмиссионный спектральный анализ;
5. Потенциометрический анализ;

**25. В основе потенциометрического метода анализа лежит?**

1. Измерение потенциала электродов погружённых в раствор;
2. Зависимость между составом вещества и его свойствами;
3. Измерение длины волны.

**26. В качестве электрода сравнения используют?**

1. Стекланный;
2. Ртутный;
3. Водородный;
4. Каломельный.

**27. Потенциометрический метод относится к?**

1. Оптическим методам;
2. Хроматографическим методам;
3. Электрохимическим методам.

**28. В основе эмиссионного спектрального анализа лежит?**

1. Способность молекул поглощать электромагнитное излучение;
2. Способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию;
3. Измерение показателя преломления веществ.

**29. Эмиссионный спектральный анализ можно отнести?**

1. Качественным методом;
2. Объёмным методом;
3. Количественным методом.

**30. Анионом является?**

1. Ион кальция;
2. Атом меди;
3. Ион хлора;
4. Ион алюминия.

**31. Соляная кислота взаимодействует с?**

1. Железом;
2. Ртутью;
3. Медью;
4. Серебром

**32. С раствором серной кислоты взаимодействует вещество с формулой?**

1.  $MgO$ ;
2.  $CO$ ;
3.  $P_2O_5$ ;
4.  $CO_2$ .

**33. Формула оксида, вступающего в химическую реакцию с водой?**

1.  $BaO$ ;
2.  $FeO$ ;
3.  $SiO_2$ ;
4.  $CuO$

**34. Сумма коэффициентов в уравнении взаимодействия гидроксида натрия и серной кислоты равна?**

- |       |      |
|-------|------|
| 1. 9  | 3. 6 |
| 2. 13 | 4. 4 |

**Критерии оценивания:**

Процент правильных ответов

от 80,1% до 100%	5 (отлично)
от 60,1% до 80 %	4 (хорошо)
от 40,1% до 60 %	3 (удовлетворительно)
40 % и менее	2 (неудовлетворительно)

**Тест № 6 (Контрольная работа №2) Разделы 1-2**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

1. «Анализ» в переводе с греческого означает:
  - 1) Соединение
  - 2) Разложение
  - 3) Замещение
  - 4) Обмен
2. Время, необходимое для выполнения анализа должно быть:
  - 1) Продолжительным
  - 2) Более коротким
  - 3) Фиксированным
  - 4) Все ответы верны
4. Результаты анализа должны быть:
  - 1) Случайными
  - 2) Точными

- 3) Короткими
  - 4) Все ответы верны
5. Для определения состава веществ применяют:
- 1) Химические, физико-химические, физические методы анализа
  - 2) Механические методы анализа
  - 3) Математические методы анализа
  - 4) Биологические методы анализа
6. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности это:
- 1) Аналитическая химия
  - 2) Метрология
  - 3) Физическая химия
  - 4) Квантовая химия
7. Метод анализа, основанный на применении химических реакций, которые сопровождаются внешними эффектами:
- 1) Химический
  - 2) Физико-химический
  - 3) Физический
  - 4) Электронный
8. Метод анализа, основанный на определённой взаимосвязи между физическими свойствами вещества и его химическим составом:
- 1) Химический
  - 2) Физико-химический
  - 3) Физический
  - 4) Электронный
9. Метод анализа, основанный на физических явлениях, сопровождающих химические реакции:
- 1) Химический
  - 2) Физико-химический
  - 3) Физический
  - 4) Электронный
10. Небольшое количество вещества, химический состав которого наиболее близко соответствует среднему составу всего продукта это:
- 1) Партия
  - 2) Средняя проба
  - 3) Стандартный образец
  - 4) Гравиметрическая форма
11. В качестве средств пожаротушения при возгорании электроприборов, находящихся под напряжением, нельзя применять
- 1) сухой песок
  - 2) накидки из толстой ткани, пропитанные, огнезащитным составом
  - 3) огнетушители порошковые
  - 4) воду
12. К химическим методам анализа относятся:
- 1) гравиметрический, титриметрический
  - 2) спектральный
  - 3) хроматографический
  - 4) фотоэлектроколориметрический
13. Какой из химических методов анализа является более точным, но длительным:
- 1) титриметрический ( объёмный)
  - 2) гравиметрический ( весовой)
  - 3) комплексонометрический
  - 4) спектральный



14. Какой из химических методов анализа является менее точным, но быстрым:
- 1) титриметрический ( объёмный)
  - 2) гравиметрический ( весовой)
  - 3) комплексонометрический
  - 4) спектральный
15. На работу аналитических весов не влияют:
- 1) механические колебания
  - 2) изменения температуры
  - 3) загрязнённость воздуха
  - 4) шум
16. Анализ, основанный на законе сохранения массы веществ и постоянства состава вещества, заключающийся в точном измерении массы определяемого компонента, полученного в виде соединения известного хим. состава это:
- 1) гравиметрический
  - 2) титриметрический
  - 3) спектральный
  - 4) комплексонометрический
17. Стекланные стаканы с шлифованной крышкой для взвешивания жидкостей и нестойких на воздухе твёрдых веществ это:
- 1) воронки
  - 2) бюретки
  - 3) тигли
  - 4) стекланные бюксы
18. Приборы для охлаждения до комнатной температуры нагретых или прокалённых веществ, а также посуды называются:
- 1) эксикаторами
  - 2) сушильными шкафами
  - 3) муфельными печами
  - 4) стекланными бюксами
19. Анализ, основанный на измерении объёма раствора реактива известной концентрации, затрачиваемого на реакцию с определяемым элементом или соединением называется:
- 1) гравиметрическим
  - 2) титриметрическим
  - 3) спектральным
  - 4) комплексонометрическим
20. Момент окончания реакции в титриметрическом анализе называют:
- 1) точкой отсчёта
  - 2) критической точкой
  - 3) точкой эквивалентности
  - 4) точкой кипения
21. К мерной посуде не относятся:
- 1) мерные колбы
  - 2) бюретки
  - 3) воронки
  - 4) пипетки Мора
22. Глаз наблюдателя при всех отсчётах по бюретке, пипетке должен быть:
- 1) ниже метки
  - 2) на уровне метки
  - 3) выше метки
  - 4) не имеет значения как расположен
23. В комплексонометрии при определении общей жёсткости воды применяется индикатор:
- 1) эриохром чёрный Т
  - 2) фенолфталеин

- 3) лакмус
  - 4) метилоранж
24. Метод, основанный на измерении поглощения светового потока, прошедшего через окрашенный раствор, называется
- 1) гравиметрическим
  - 2) спектральным
  - 3) хроматографическим
  - 4) фотоэлектроколориметрическим
25. Метод, основанный на избирательной способности некоторых веществ адсорбировать различные компоненты, находящиеся в окружающей среде, называется:
- 1) гравиметрическим
  - 2) спектральным
  - 3) хроматографическим
  - 4) фотоэлектроколориметрическим
26. Метод, момент окончания химической реакции в котором определяют по скачкообразному изменению потенциала электрода, опущенного в анализируемый раствор, называют:
- 1) гравиметрическим
  - 2) спектральным
  - 3) потенциометрическим
  - 4) фотоэлектроколориметрическим
27. Метод определения состава вещества по спектру излучения его атомов, возникающих под влиянием источника возбуждения:
- 1) эмиссионный спектральный
  - 2) титриметрический
  - 3) гравиметрический
  - 4) комплексонометрический
28. Приборы спектрального анализа с фотоэлектрической регистрацией
- 1) квантометры
  - 2) стилоскопы
  - 3) спектрографы
  - 4) потенциометры
29. Не относится к системе выделения спектра:
- 1) призма
  - 2) светофильтр
  - 3) дифракционная решётка
  - 4) амперметр
30. Не является источником возбуждения пробы:
- 1) фотоэлемент
  - 2) электрическая искра
  - 3) электрическая дуга
  - 4) пламя
31. К системе регистрации спектра не относится:
- 1) визуальная (глаз)
  - 2) фотографическая (фотопластинка)
  - 3) фотоэлектрическая (фотоэлемент)
  - 4) химическая (вещество)
32. Поверхность пробы для спектрального анализа должна быть:
- 1) очень гладкой
  - 2) нет особых требований
  - 3) необработанной
  - 4) все ответы верны
33. На первом этапе спектрального анализа происходит:
- 1) испарение анализируемого вещества и возбуждение его атомов

- 2) разложение суммарного излучения в спектр при помощи спектрального прибора
  - 3) регистрация излучения и идентификация составляющих спектр
  - 4) растворение вещества
34. На втором этапе спектрального анализа происходит:
- 1) испарение анализируемого вещества и возбуждение его атомов
  - 2) разложение суммарного излучения в спектр при помощи спектрального прибора
  - 3) регистрация излучения и идентификация составляющих спектр
  - 4) растворение вещества
35. На третьем этапе спектрального анализа происходит:
- 1) испарение анализируемого вещества и возбуждение его атомов
  - 2) разложение суммарного излучения в спектр при помощи спектрального прибора
  - 3) регистрация излучения и идентификация составляющих спектр
  - 4) растворение вещества
36. Отметить неверное утверждение, что к спектральным относятся приборы с
- 1) визуальной регистрацией
  - 2) фотографической регистрацией
  - 3) фотоэлектрической регистрацией
  - 4) интенсивной регистрацией
37. Метод анализа, рабочим раствором которого является  $\text{KMnO}_4$
- 1) иодометрия
  - 2) перманганатометрия
  - 3) колориметрия
  - 4) нефелометрия
38. Среда более щелочная при pH, равном:
- 1) 2
  - 2) 6
  - 3) 12
  - 4) 7
39. Фенолфталеин в щелочной среде изменяет свой цвет на:
- 1) желтый
  - 2) оранжевый
  - 3) синий
  - 4) малиновый (розовый)
40. Кулонометрия - это метод
- 1) спектроскопический
  - 2) гравиметрический
  - 3) электрохимический
  - 4) титриметрический
41. Сорбция - это
- 1) способность одного вещества поглощать другое вещество
  - 2) дипольный момент полярных групп
  - 3) вещество, имеющее малое сродство к воде
  - 4) увеличение полярности функциональной группы
42. Сорбентом называется
- 1) поглощаемое вещество
  - 2) твердые тела или жидкости, способные поглощать вещества из окружающей среды
  - 3) процесс диффузии вещества в объеме
  - 4) поступление питательных веществ через мембрану
43. Абсорбция-это
- 1) накопление вещества на границе раздела фаз
  - 2) растворение вещества в растворителе
  - 3) накопление вещества в объеме одной из фаз
  - 4) ионизация электролита
44. Адсорбент-компонент, на поверхности которого
- 1) идет адсорбция
  - 2) идет изменение температуры
  - 3) идет абсорбция
  - 4) нет изменений
45. Укажите объекты анализа в методе фотоэлектроколориметрии:
- 1) окрашенные коллоидные растворы
  - 2) безводные истинные растворы
  - 3) истинные окрашенные растворы
  - 4) бесцветные истинные растворы

**Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на 41-45 вопросов;  
оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на 36-40 вопросов;  
оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил на 32-35 вопросов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил менее, чем на 32 вопроса.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

**Оценочное средство № 8****Комплект вопросов для собеседований****Перечень вопросов №1.**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,3,4,5,6,7,10,3.4)

**Цель:** проверить степень усвоения темы «**Организация труда в химической лаборатории**»; систематизировать и закрепить теоретические знания; выработать умения и навыки самостоятельной обработки, обобщения и систематизированного изложения материала.

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.

**Перечень вопросов №2.**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,3,4,5,6,7,10,3.4)

**Цель:** проверить степень усвоения тем разделов «**Химические лаборатории и их оснащение. Химические и физико-химические методы анализа**»; систематизировать и закрепить теоретические знания; выработать умения и навыки самостоятельной обработки, обобщения и систематизированного изложения материала.

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, манометры.
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.

#### **Критерии оценивания:**

<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии</b>
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 «неудовлетворительно»)	Студент не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки.

#### **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. Какие правила необходимо соблюдать при работе со щелочными металлами?

6. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
7. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
8. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
9. Неотложная помощь при ожогах щелочами.
10. Основные меры предосторожности при работе с бромом.
11. Первая помощь при термических ожогах.
12. Первая помощь при химических ожогах.
13. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.
14. Расскажите о работе с приборами, находящимися при пониженном давлении.
15. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями.

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

## Оценочное средство № 9

### Деловая (ролевая) игра

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,3,4,5,6,7,10,3.1- 4, У1)

**1. Тема (проблема)** «Лучший химик – аналитик». Представляется целесообразным по окончании изучения дисциплины проводить игровым методом итоговую работу по аналитической химии, которая позволила бы в интегрированной форме осуществить контроль усвоения студентами учебного материала по химическим и физико-химическим методам анализа и иметь объективный критерий подготовленности студентов к изучению профильных дисциплин.

**2. Концепция игры.** Общий замысел предлагаемой игры основан на том, что студенты должны уметь адекватно выбрать и применить на практике различные химические и физико-химические методы анализа вещества. В игре заложена возможность выявления творческих способностей студентов, их склонности к исследовательской работе. При формировании навыков профессиональной деятельности следует помнить: чем более высокий уровень квалификации (компетентности) требуется достичь обучаемому, тем более значимое место в его обучении должны занимать деловые игры.

**3. Роли:** студентам предлагается выступить в роли лаборантов: индивидуально выполнить анализ растворов, а также выполнить анализ и рассчитать массовую долю вещества в техническом образце, выбрав наиболее эффективный метод анализа (количественный анализ). В качестве экспертов в жюри могут быть представлены преподаватели колледжа, студенты старших курсов.

**4. Ожидаемые результаты:**

1. Закрепление знаний, полученных на занятиях по дисциплине.
  2. Привитие соревновательных навыков, умения работать в группах, применять знания на практике.
  3. Формирование профессионального интереса.
  4. Умение оценивать ситуацию и оперативно принимать правильное решение.
  5. Воспитание личной ответственности за порученное дело.
- Успешное участие студента в деловой игре может служить объективным критерием его подготовленности к сдаче зачёта и последующему изучению профильных дисциплин.

### Ход игры

Команды представляют эмблему и девиз (10 баллов).

Участники IV и V-го этапов получают задания и проходят на рабочие места для проведения анализов.

**I этап (Теоретический) – «ХИМИЧЕСКАЯ РУЛЕТКА»** - 30 баллов (компьютерная игра)

**II этап (викторина для болельщиков) - 10 баллов:**

1. Какую водку не станет пить даже самый горький пьяница? (царскую)
2. В каком молоке не содержится молоко? (в известковом)
3. Какую «адскую смесь» применяют в химической лаборатории для мытья химической посуды?
4. Свойство, характеризующее не только химическую реакцию, но и живой организм, а также некоторые измерительные приборы. (чувствительность).
5. Какая вода предназначена не для питья, а для качественного и количественного анализа. (дистиллированная вода).
6. Что может созреть в лаборатории аналитической химии? (осадок)
7. Какой термин применяется как в кинофильмах, так и в объемном анализе? (титр)
8. Какое название имеет колба, используемая при титровании? (коническая)
9. Слабительное средство, применяемое в методе нейтрализации. (фенолфталеин)
10. Какая органическая кислота обязана своим названием зеленому растению? (щавелевая кислота)
11. Почему соли  $Fe^{2+}$  при длительном хранении дают в растворе кроваво-красное окрашивание с  $KCN$ ? (двухвалентное железо легко окисляется в трехвалентное)
12. Какое свойство воды называется термином из сопротивления материалов? (жесткость)
13. Почему титрование в методе перманганатометрии проводят в кислой среде? (Лучше заметна точка эквивалентности: из белого цвета – в бледно-розовый)
14. Название какого метода объемного анализа происходит от латинского слова «ни тот, ни другой»? (метод нейтрализации)
15. Каким реактивом проверяют качество воды, в которой присутствие аммиака не допускается? (Реактив Несслера)
16. Какой лен не горит даже в самом горячем пламени? (Природное волокно – асбест – «горный лен»)
17. «Блондинки» используют эту жидкость, аналитики всюду расходуют ее, хорошо очищает раны человека, шерсть, шелк не отбелят без нее. (Перекись водорода)
18. Когда выполнение реакции является лишь началом продолжительного анализа? (В весовом анализе)
19. Название какого измерительного стеклянного сосуда заимствовано из медицины? (пипетка)
20. Из каких лент нельзя завязать бант? (Из лент, обозначающих тип фильтровальной бумаги («синяя лента», «красная лента», «белая лента»))

**III этап (конкурс капитанов) – 24 балла**

Задание №1. «ГЛАЗОМЕР» - 5 баллов.

Определите на глаз объем жидкости в колбе.

Задание №2. «ЦВЕТООЩУЩЕНИЕ» - 10 баллов

Расположите пробирки с раствором по убыванию интенсивности окраски.

Задание №3. «АНАГРАММЫ» - 9 баллов

Решите анаграммы, в результате должны получиться химические термины. Анаграмма – Ответы:

1. РОСТ + ВАР - Раствор
2. ТРЕК + ИВА - Реактив
3. ФУРА + ЛОМ - Формула
4. ТРАП + РЕПА - Препарат
5. МЕЛОК + АУЛ – Молекула
6. КОБРА + ПИР - Пробирка
7. НИТКА + ИРОД – Индикатор
8. ТОННЕЛЬ + СВАТ - Валентность
9. ТРАВЕСТИ + РОЛЬ - Растворитель

**IV этап – «КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ» (40 баллов)**

Даны растворы солей:

- Определите, какие катионы содержатся в каждом растворе.
- Проведите качественные реакции.
- Напишите уравнения соответствующих реакций.

Игрок №1 • Ион  $\text{Fe}^{3+}$  • Ион  $\text{Pb}^{2+}$

Игрок № 2 • Ион  $\text{Cu}^{2+}$  • Ион  $\text{Ba}^{2+}$

**V этап** – «КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ» (70 баллов)

• 0,75 г технического хлорида калия растворили в мерной колбе на 100 мл. Определите массовую долю хлорида калия в техническом образце.

**ФИНИШ** – «ПЬЕДЕСТАЛ» Подведение итогов. Награждение победителей

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответы полные и правильные, возможна несущественная ошибка, (набрано наибольшее количество баллов);

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок, набранное количество баллов немного меньше максимального;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько ошибок

## Оценочное средство № 10

### Кейс-задача

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1,2,3,4,5,6,7,10,3.1- 4, У1,У2)

**Кейс по теме «Разделение смесей веществ»**

**Тип кейса:** научно-исследовательский.

#### **Содержание кейса:**

В процессе жизнедеятельности современного человека образуется огромное количество бытовых отходов. Городской мусор содержит много ценных веществ: алюминий (фольга от чая, конфет), олово (консервные банки) и даже золото (негодные радиодетали, черепки тарелок с золотой каемкой). Однако переработкой мусора с целью выделения полезных материалов и веществ в городском хозяйстве почти не занимаются. Это связано с тем, что мусор совершенно уникальная по количеству компонентов смесь. Выделение из нее веществ в чистом виде дело очень трудоемкое и дорогое. Ведётся поиск эффективных и простых способов переработки мусора. Однако, вы уже сейчас можете предложить методы разделения некоторых компонентов отходов.

**Задание.** 1) Вам выдана смесь поваренной соли, песка, железного порошка, деревянных опилок, моделирующая мусор, а также компоненты этой смеси в чистом виде. Попробуйте найти простые и эффективные методы разделения этой смеси. Определите массовую долю каждого компонента в смеси. Как вы думаете, будут ли другими методы разделения веществ, если вместо деревянных опилок в смеси присутствует медная стружка.

2) Найдите пути решения проблемы, используя бытовую химию, которая находится у вас на столе. Какие из растворов стоящих на столе являются кислотами, а какие щелочами? Докажите с помощью индикаторов. Распределите, дайте им названия. Используя универсальный индикатор, докажите верность классификации. Как изменяется окраска универсального индикатора в кислой и щелочной среде?

3) Сделайте выводы о способах разделения смесей и получении чистых веществ.



**Оборудование:** стакан воды, магнит, предметное стекло, держатель, спиртовка, бумажный фильтр, воронка, стеклянная палочка, химический стаканчик, делительная воронка, растворы моющих средств, мыла, индикаторы.

**Эксперимент:** Соблюдение ТБ! Правила работе с кислотами и щелочами (при попадании на кожу смыть проточной водой, обработать соответствующими растворами)

**Информационный материал**

1) **HR** – общая формула кислот

Название кислот:

$\text{HNO}_3$ - азотная

$\text{HCl}$  – соляная

$\text{H}_2\text{CO}_3$  - угольная

$\text{H}_2\text{SO}_4$  - серная

2) **MeOH** – общая формула щелочей

Название щелочей:

$\text{NaOH}$ - гидроксид натрия

$\text{KOH}$ - гидроксид калия

$\text{LiOH}$  – гидроксид лития

3) Индикаторы - показывают среду раствора: кислотную или щелочную

4) Нейтрализация – это взаимодействие кислоты со щелочью

*Эта проблема имеет несколько путей решения*

Критерии оценки:

оценка **«отлично»** выставляется студенту, если работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы);

оценка **«хорошо»**, если работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием;

оценка **«удовлетворительно»**, если работа выполнена правильно не менее, чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию преподавателя;

оценка **«неудовлетворительно»**, если допущены более двух существенных ошибок в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые студент не может исправить даже по требованию; работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

оценка «зачтено» выставляется студенту, если .....

оценка «не зачтено».....

## Оценочное средство № 11

### Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

Адсорбция - всеобщее и повсеместное явление

Анализ качества родниковой воды.

Аномалии воды.

Буферные системы в организме человека.

Бытовые фильтры для очистки водопроводной воды и способ их регенерации

Влияние метода замораживания на качество питьевой воды.

Время в химии. Скорость химической реакции - от чего она зависит?

Жесткость воды: актуальные аспекты.

Индикаторы в быту.

Интересные факты о меди.

Каталог занимательных химических опытов.

Проблемы оптимизации чувствительности и селективности в титриметрическом анализе

Современные проблемы гравиметрического анализа.

Сода: знакомая и незнакомая.

Управление обратимым химическим процессом.

Химики и лирики о железе

Химия созидаящая и разрушающая организм человека

Химические стандарты. Стандартные образцы.

Что определяет форму кристаллов солей: анион или катион.

**При оценке текущей работы** учитывается правильность выполнения приемов и способов работы, рациональность выполнения труда и рабочего места, соблюдение правил техники безопасности, добросовестность выполнения работы, осуществление самоконтроля.

**При оценке практической части** учитывается практическая направленность проекта, качество, оригинальность, степень самостоятельности студентов.

**При оценке пояснительной записки** следует обращать внимание на грамотность оформления, четкость, аккуратность, правильность и качество выполнения заданий.

**При оценке защиты творческого проекта** учитывается аргументированность выбора темы, качество доклада, качество ответов на вопросы, деловые и волевые качества выступающего.

**"Отлично"** выставляется, если требования к пояснительной записке полностью соблюдены. Она составлена в полном объеме, четко, аккуратно. Практическая часть выполнена.

**"Хорошо"** выставляется, если пояснительная записка имеет небольшие отклонения от рекомендаций. Выполнена практическая часть.

**"Удовлетворительно"** выставляется, если пояснительная записка выполнена с отклонениями от требований, не очень аккуратно. Есть замечания по выполнению практической части.

**Более низкая оценка за проект** не выставляется. Он подлежит переделке или доработке.

## Оценочное средство № 12

### Темы лабораторных занятий

*(комплект заданий для лабораторных занятий в методических указаниях по выполнению лабораторных работ)*

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

#### Темы

**№1.** Приготовление и стандартизация растворов кислоты и щёлочи.

**№2.** Определение общей жёсткости воды методом комплексонометрического титрования.

**№3.** Фотоколориметрическое определение ионов меди.

#### Критерии оценивания лабораторной работы

1. Оценка «5» ставится, если:

а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

2. Оценка «4» ставится, если:

а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

3. Оценка «3» ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью учителя.

4. Оценка «2» ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию учителя.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

## **Оценочное средство № 13**

### **Темы практических занятий**

*(комплект заданий для практических занятий в методических указаниях по выполнению практических работ)*

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4)

#### **Темы**

**№1.** Знакомство с лабораторным оборудованием.

**№2.** Взвешивание на аналитических весах.

**№3.** Способы выражения концентраций растворов.

**№4.** Расчеты в титриметрическом анализе.

#### **Критерии оценивания практической работы**

При оценивании решения расчетных задач необходимо учитывать владение знаниями теоретического и практического материала, умениями и навыками его использования для составления плана решения задачи и выполнения упражнений.

Оценка «5»: Правильно понято задание, составлен алгоритм решения задачи, в логике рассуждения и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, правильно и аккуратно выполняет все записи, рисунки, схемы, вычисления.

Оценка «4»: Студент выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочёта. В логике рассуждения и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

Оценка «3»: Задание понято правильно, в логике рассуждения нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. Студент выполнил работу не полностью, но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

Оценка «2»: Студент выполнил работу не полностью или объём выполненной части не позволяет сделать правильных выводов, имеются существенные ошибки в логике рассуждения и решении.

### 3.КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (13321 Лаборант химического анализа)

Элементы модуля	Формы промежуточной аттестации
МДК 04.01 Теоретические основы лабораторного химического анализа	Экзамен
УП -04 Учебная практика	Дифференцированный зачёт
ПП – 04 Производственная практика	Дифференцированный зачёт
ПМ.04	Экзамен (квалификационный)

#### Оценочное средство №1

##### ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНУ

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

##### МДК 04.01 Теоретические основы лабораторного химического анализа

1. Общие правила работы в химической лаборатории
2. Правила работы с химическими реактивами
3. Правила работы со стеклом
4. Правила работы с газовыми баллонами
5. Правила оказания первой помощи
6. Стеклянная химическая посуда общего назначения
7. Стеклянная посуда специального назначения
8. Стеклянная мерная посуда
9. Фарфоровая посуда.
10. Лабораторное металлическое оборудование
11. Правила сборки лабораторных установок
12. Мытье химической посуды
13. Сушка химической посуды
14. Весы для грубого взвешивания. Правила взвешивания
15. Весы для точного взвешивания. Правила взвешивания
16. Электронагревательные лабораторные приборы
17. Измерение температуры
18. Прокаливание и выпаривание
19. Высушивание веществ
20. Правила и порядок измерения плотности растворов и чистых жидкостей с помощью ареометра
21. Правила и порядок измерения поверхностного натяжения растворов и чистых жидкостей с помощью сталагмометра

22. Правила и порядок измерения вязкости растворов и чистых жидкостей с помощью вискозиметра
23. Понятие о растворах
24. Состав раствора, способы его выражения
25. Правила приготовления растворов
26. Измельчение и перемешивание
27. Осаждение
28. Фильтрация. Способы проведения
29. Центрифугирование
30. Кристаллизация веществ. Перекристаллизация вещества
31. Процессы дистилляции
32. Сублимация (возгонка)
33. Процессы экстракции
34. Средняя проба, отбор средней пробы
35. Химические реактивы
36. Производство растворимости. Буферные смеси
37. Индикаторы. Водородный показатель.
38. Аналитическая химия, её задачи и виды химического анализа
39. Методы анализа, их классификация
40. Сущность и методы качественного анализа
41. Классификация методов и способов проведения качественного анализа. Качественные реакции и требования к ним
42. Аналитические группы катионов и анионов
43. Анализ смесей катионов
44. Анализ смесей анионов
45. Основные задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа.
46. Химические методы анализа, их классификация
47. Сущность и методы гравиметрического анализа.
48. Понятие и сущность титриметрического анализа. Требования к реакциям
49. Классификация основных методов титриметрического анализа.
50. Посуда для проведения титрования. Техника титрования
51. Пересчет концентраций растворов.
52. Приготовление стандартных растворов по навеске
53. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов
54. Основы метода комплексонометрии
55. Физико-химические методы анализа, их классификация
56. Фотоэлектроколориметрия. Основы метода
57. Хроматографические методы анализа
58. Электрохимические методы анализа
59. Потенциометрия. Потенциометрическое определение pH растворов
60. Физические методы анализа.
61. Эмиссионный спектральный анализ
62. Правила оформления отчетов
63. Правила записи результатов эксперимента
64. Устройство химической лаборатории. Лабораторное оборудование

### **Задачи**

1. На титрование 20 мл раствора NaCl требуется 18,25 мл 0,1140 н раствора AgNO<sub>3</sub>. Найдите нормальность и титр раствора NaCl. (0,104 н; 0,0061 г/мл)
2. В 100 г воды растворено 15 г хлорида натрия. Чему равна процентная концентрация раствора? (13,04 %)

3. Навеска просушенного каменного угля массой 2,05 г после прокаливания до постоянной массы стала 1,2348 г. Сколько процентов летучих веществ в образце? (39,77%)
4. Сколько граммов воды нужно прибавить к 200 г 20%-го раствора соляной кислоты, чтобы получить 5%-й раствор?
5. В 245 г. воды растворили 5 г. нитрата калия. Какова массовая доля соли в растворе?
6. Путем выпаривания 200 г раствора было получено 14 г соли. Какой процентной концентрации был раствор?
7. Смешали 50 г соли и 350 г воды. Определить массовую долю соли в полученном растворе.
8. В каком объеме воды следует растворить 25г соли для получения 12,5%-го раствора?
9. Какая масса карбоната натрия потребуется для приготовления 0,5 л 13%-ного раствора плотностью 1,13 г/мл? (Запишите число с точностью до десятых.)
10. Масса соли, которая вводится в организм при вливании 355 г физиологического раствора, содержащего 0,85% по массе поваренной соли, равна \_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)
11. Массовая доля солей в морской воде 3,5%. Определите массу соли, остающейся после выпаривания морской воды объемом 8,93 л с плотностью 1,12 г/мл. (Запишите число с точностью до сотых.)
12. Какие объёмы воды и хлороводорода (н.у.) потребуются для приготовления 500 г 10%-ного раствора соляной кислоты?
13. В 16%-ном растворе сульфата магния содержится 0,2 моль соли. Рассчитайте массу раствора.
14. Сколько моль хлорида натрия надо растворить в воде, чтобы получить 80г 25%-ного раствора?
15. Сколько моль хлорида калия и воды потребуется для получения 200 мл 5%-ного раствора с плотностью 1,05 г/мл?
16. Какова должна быть массовая доля хлороводорода в соляной кислоте, чтобы в ней на 10 моль воды приходилось 1 моль хлороводорода?
17. В одном объёме воды при н.у. растворяется 1173 объёмов аммиака. Рассчитайте массовую долю аммиака в полученном растворе.
18. Масса кальция, содержащегося в 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4%, равна \_\_\_\_ г.
19. Сколько граммов хлорида калия содержится в 750 мл 10%-ного раствора хлорида калия, плотность которого равна 1,063 г/мл?
20. Какое количество вещества сульфата натрия надо растворить в 18 моль воды для получения 8%-го раствора?
21. К 200 г 10%-ного раствора KCl добавили 50 г воды. Чему равна массовая доля KCl в полученном растворе? (Запишите число с точностью до целых.)
22. К 150 мл 10% раствора хлорида натрия (плотность 1,1 г/см<sup>3</sup>) добавили 30г воды. Определить процентную концентрацию соли в этом растворе.
23. Из 1,50 кг 2,00%-го раствора соли выпарили 700 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
24. Сколько граммов воды надо добавить к 450 г 30%-ного раствора соли, чтобы получить 6%-ный раствор?
25. Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г 70%-ного раствора уксусной кислоты для получения 3%-ного раствора уксуса.
26. Из 0,5 л 18,3%-го раствора гидроксида натрия (плотность 1,2 г/мл) частично выпарили воду. Какое количество вещества воды выпарили, если массовая доля щелочи увеличилась в 1,25 раза?
27. Какую массу воды следует выпарить из 200 мл 10% раствора бромида хрома (III) с плотностью 1,093 г/мл для получения 24%-го раствора этой же соли?
28. Сколько мл 18%-ного раствора соли с плотностью 1,18 г/см<sup>3</sup> необходимо взять для приготовления 1 л 5%-ного раствора с плотностью 1,11 г/см<sup>3</sup>.

29. Смешали 200 мл 20 %-ного раствора серной кислоты (плотность 1,14 г/мл) и 172 мл 80 %-ного раствора этой кислоты (плотность 1,73 г/мл). Рассчитайте массовую долю  $H_2SO_4$  в полученном растворе.

30. Какова будет массовая доля азотной кислоты в растворе, если к 40 мл 96%-ного раствора  $HNO_3$  (плотность 1,5 г/мл) прилить 30 мл 48%-ного раствора  $HNO_3$  (плотность 1,3 г/мл)?

31. Смешали 135 мл 20%-го раствора (плотность 1,215 г/мл) гидроксида калия и 436 г раствора гидроксида калия, содержащего 1,2 моль растворенного вещества. Раствор упарили до массы 250 г. Массовая доля (в%) вещества в конечном растворе равна...

32. К 150 г 8,00%-го раствора соли добавили 10,0 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

33. К 180 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 20 г  $NaCl$ . Массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе равна. (Запишите число с точностью до десятых %)

34. Из 400 г 25%-го горячего раствора нитрата калия выделилось при охлаждении 55 г нитрата калия. Чему равна массовая доля (в %) нитрата калия в полученном растворе?

33. Из 0,25 кг 5%-го раствора соли при охлаждении выпало 4,55 г соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

34. В 150 мл 20%-ной соляной кислоты с плотностью 1,05 г/см<sup>3</sup> растворили ещё 5,6 л (н.у.) хлороводорода. Какова массовая доля вещества в образовавшемся растворе?

35. При нагревании 200 мл 25%-ного раствора аммиака (плотность 0,95 г/мл) 20 л (н.у.) этого вещества улетучилось. Массовая доля аммиака в растворе после нагревания равна \_\_\_\_%. (Запишите число с точностью до десятых.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав.отделением \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Е.В. Плохих  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

П(Ц)К 22.02.01 ОПК  
Дисциплина: МДК.04.01 Теоретические основы  
лабораторного химического анализа  
Специальность: 27.02.07 Управление качеством  
(по отраслям)

Рассмотрены на заседании П(Ц)К  
..... ОПК  
Протокол № 1 от «\_\_\_\_» сентября  
2019 г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ С.С.Гришина

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- Общие правила работы в химической лаборатории
- Химические методы анализа, их классификация
- В 100 г воды растворено 15 г хлорида натрия. Чему равна процентная концентрация раствора?

Преподаватель \_\_\_\_\_ М.П. Котельникова

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ самостоятельный, полный и правильный на основании изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный
- оценка «неудовлетворительно», если при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

## ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО №2

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

### УП. 04 Учебная практика

Учебная практика направлена на формирование у студентов умения, приобретения первоначального практического опыта и реализуется в рамках профессионального модуля для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной специальности. Учебная практика проводится в учебных лабораториях колледжа. Учебная практика рассчитана на 36 часов.

#### Содержание учебной практики

Тема 4.1 Работа с лабораторной посудой, оборудованием и реактивами.	Содержание		12	
	1	Общие правила работы в химических лабораториях. Техника работы с посудой. Мытьё и сушка химической посуды.		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
	2	Применение лабораторного инструментария, реактивов.		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
	3	Взвешивание на аналитических весах		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
Тема 4.2 Приготовление растворов заданной концентрации.	Содержание		12	
	1	Приготовление рабочего раствора гидроксида калия		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
	2	Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
	3	Определение концентрации растворов титриметрическим методом анализа		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
Тема 4.3 Качественный анализ	Содержание		12	
	1	Аналитическая классификация катионов. Характеристика групп, частные реакции на катионы аналитических групп.		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
	2	Проведение работ по изучению шести аналитических групп катионов.		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
	3	Особенности классификации анионов. Проведение работ по изучению трех аналитических групп анионов		ОК 01- ОК 07, ОК 09, ОК 10 ПК 4.1
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта			*	

*(комплект заданий для учебной практики в методических указаниях по проведению учебной и производственной практик)*

#### Критерии оценки по учебной практике:

«Отлично». Обучающимся все виды работ выполнены в полном объеме с высоким качеством. в соответствии с полученным заданием, все умения освоены, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания учебной практики полностью; все



вопросы раскрыты полностью; необходимые практический опыт, умения продемонстрированы на высоком уровне.

**«Хорошо».** Обучающимся все виды работ выполнены в полном объеме, в соответствии с полученным заданием, все умения освоены, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания учебной практики в достаточно высоком объеме; вопросы раскрыты не в полном объеме; необходимые практический опыт, умения продемонстрированы на хорошем уровне.

**«Удовлетворительно».** Обучающимся не все виды работ выполнены в полном объеме, с низким качеством, все умения освоены не полностью, продемонстрированный практический опыт характеризует освоение содержания учебной практики не полностью; все вопросы раскрыты кратко; необходимые практический опыт, умения продемонстрированы.

**«Неудовлетворительно».** Обучающимся не выполнено полученное задание, не продемонстрирован практический опыт освоения содержания учебной практики; допущены значительные ошибки; необходимые практический опыт, умения не продемонстрированы или их уровень низкий, не соответствует минимально необходимому.

### Комплект заданий для учебной практики

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

#### Задание №1

**Цель:** проверить степень усвоения раздела «Техника приготовления растворов»; закрепить практические умения, выработать навыки самостоятельных расчетов.

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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
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 приготовить 0,5 л раствора сульфата меди, содержащего меди 10 мг/мл. Для приготовления раствора применяют  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
11. Определить содержание бария в образце химически чистого  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Навеска чистого  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  равна 0,4872 г. Масса осадка  $\text{BaSO}_4$  после прокаливании равна 0,4646 г.
12. Рассчитайте массу навески для приготовления децинормального раствора 250,0 мл щавелевой кислоты ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).
13. Каково процентное содержание  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в образце щавелевой кислоты, если на титрование 0,1500 г его пошло 25,60 мл 0,09002 н. едкого натра.
14. Нужно приготовить 0,02 н. раствор серной кислоты 500,0 мл из 0,1 н. раствора кислоты.
15. Вычислите объем 0,02 н. раствора HCl, который можно приготовить из фиксаля (0,1 моль-экв).
16. 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  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в продажной щавелевой кислоте.

17. Какую навеску  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  нужно взять для определения содержания в нем бария. Формула осадка  $\text{BaSO}_4$ , норма кристаллического осадка 0,5 г.

18. Как приготовить стандартный раствор  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  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.

19. Для количественного определения  $\text{Ba}^{2+}$  растворили навеску  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в 0,4526 г. Какой объем 2 н. раствора серной кислоты потребуется для полного осаждения ионов бария.

20. Рассчитайте фактический объем пипетки емкостью 10,00 мл, если объем воды в пипетки (до метки) имеет массу 9,93 г,  $t = 15^\circ\text{C}$ , удельный объем воды 1,00087 мл/г. Укажите неточность пипетки.

21. Определить содержание чистого  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в образце технического хлорида бария. Навеска составляет 0,5956 г. Масса осадка  $\text{BaSO}_4$  после прокаливании равна 0,4646 г.

22. Навеску серосодержащего органического вещества массой 0,1512 г сожгли в токе кислорода, выделившийся  $\text{SO}_2$  поглотили раствором  $\text{H}_2\text{O}_2$ . На титрование 10 мл образовавшейся серной кислоты израсходовали 21,25 мл 0,1000 М раствора  $\text{NaOH}$ . Рассчитайте массовую долю серы (%) в исходном веществе.

23. 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/см<sup>3</sup>.

24. 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.  $Q_{\text{крит.}} = 0,64$ . Рассчитайте среднее значение объема титранта, его доверительный интервал. Оцените воспроизводимость значений объемов титранта.

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

26. 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  $\text{KMnO}_4$  0,0495 н. На титрование пошло 11,2; 11,1; 11,0; 11,1 мл раствора  $\text{KMnO}_4$ . Выразите содержание железа в руде (%).

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

#### 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.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:**

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

**Самостоятельная работа:** Оформить ответы, выполнить расчеты. Решить задачи-упражнения.

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

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

3. Навеску сплава массой 1,0000 г, содержащего железо, обработали раствором серной кислоты. К раствору добавили 25 см<sup>3</sup> 0,2 н. раствора KMnO<sub>4</sub>, на титрование избытка которого израсходовали 5 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Рассчитайте содержание Fe (%) в образце.

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

5. Как приготовить 2 кг 10 % раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, исходя из Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O.

**Задание №2.**

**1. Формула оксида, вступающего в химическую реакцию с водой?**

1. BaO;

2. FeO;

3. SiO<sub>2</sub>;

4. CuO

**2. Веществом X в уравнении реакции  $X + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O$  является?**

1. Cu<sub>2</sub>O;

2. Cu;

3. CuO;

4. Cu(OH)<sub>2</sub>

**3. Сокращенное ионное уравнение  $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$  соответствует взаимодействию веществ?**

1. Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> и KOH;

2. FeSO<sub>4</sub> и LiOH;

3. Ba(OH)<sub>2</sub> и FeCl<sub>3</sub>;

4. Na<sub>2</sub>S и Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

**4. Осадок образуется при взаимодействии соляной кислоты с раствором?**

1. AgNO<sub>3</sub>

2. KNO<sub>3</sub>

3. Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

4. Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

**5. Для приготовления 150 г 10%-го раствора хлорида натрия необходимы?**

1. 15г соли и 135 мл воды;

2. 135г соли 15 мл воды;

3. 25г соли и 125 мл воды;

4. 50 г соли и 100 мл воды.

**6. Для приготовления 120 г 5 %-го раствора хлорида натрия необходимы?**

1. 1. 5г соли и 135 мл воды;

2. 6 г соли 114 мл воды;

3. 25г соли и 125 мл воды;

4. 50 г соли и 100 мл воды.

**7. Для приготовления 210 г 3 %-го раствора хлорида натрия необходимы?**

1. 15г соли и 135 мл воды;

2. 6 г соли 124 мл воды;

3. 6,3г соли и 203,7 мл воды;

4. 50 г соли и 100 мл воды.

**8. Для приготовления 550 г 5 %-го раствора хлорида натрия необходимы?**

1. 15г соли и 135 мл воды;

2. 6 г соли 124 мл воды;

3. 6,3г соли и 203,7 мл воды;

4. 27,5 г соли и 522,5 мл воды.

**9. Чтобы приготовить 1000 мл 0,1 М раствор хлорида калия необходимо взвесить навеску массой?**

1. 7,45г;

2. 11,7г;

3. 8,775г;

4. 3,725г

**10. Чтобы приготовить 1000 мл 0,2 М раствор хлорида натрия необходимо взвесить навеску массой?**

1. 7,45г;

2. 11,7г;

3. 8,775г;

4. 3,725г.

**11. Чтобы приготовить 1000 мл 0,15 М раствор хлорида натрия необходимо взвесить навеску массой?**

1. 7,45г;

2. 11,7г;

3. 8,775г;

4. 3,725г.

**12. Чтобы приготовить 500 мл 0,1 М раствор хлорида калия необходимо взвесить навеску массой?**

1. 7,45г;

2. 11,7г;

3. 8,775г;

4. 3,725г.

**13. В 250г воды растворили 5 г хлорида натрия. Определите массовую долю соли в полученном растворе?**

1. 1,96%

2. 1,639 %

3. 2,43 %

4. 0,92 %

**14. В 150г воды растворили 2,5 г хлорида натрия. Определите массовую долю соли в полученном растворе?**

1. 1,96%

2. 1,639 %

3. 2,43 %

4. 0,92 %

**15. В 1000г воды растворили еще 25 г хлорида натрия. Определите массовую долю соли в полученном растворе?**

1. 1,96%

2. 1,639 %

3. 2,439 %

4. 0,92 %

**16. В 700г воды растворили еще 6,5 г хлорида натрия. Определите массовую долю соли в полученном растворе?**

1. 1,96%

2. 1,639 %

3. 2,43 %

4. 0,92 %

**17. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении взаимодействия 1 моль гидроксида цинка с 2 моль соляной кислоты равна?**

1. 6

2. 5

3. 13

4. 4

**18. Сумма коэффициентов в уравнении взаимодействия оксида кальция и азотной кислоты равна?**

1. 6

2. 5

3. 13

4. 4

#### **Критерии оценивания:**

Процент правильных ответов

от 80,1% до 100%    5 (отлично)

от 60,1% до 80 %    4 (хорошо)

от 40,1% до 60 %    3 (удовлетворительно)

40 % и менее        2 (неудовлетворительно)

### **Оценочное средство № 3**

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

### **Комплект оценочных средств по производственной практике ПП. 04**

*(комплект заданий для производственной практики в методических указаниях по проведению учебной и производственной практик)*

Оценивание производственной практики производится на основании: сведений, отраженных в дневнике/отчете по практике.

**Итогом прохождения практики** и освоения предусмотренного практического опыта является качественная оценка в баллах по 5-балльной системе. Критерии оценивания отчета по производственной практике:

« **Отлично** »

При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя.

« **Хорошо** »

При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил положительный отзыв от руководителя.

« **Удовлетворительно** »

Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.

### «Неудовлетворительно»

Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются существенные критические замечания.

### Оценочное средство №4

(оцениваемые компетенции и их части ОК.1-7,9,10, ПК. 4.1, 3.1-4, У.1-2, О.1-2)

#### ЗАДАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Квалификационный экзамен проводится в виде выполнения компетентностноориентированного практического задания, которое носит профессиональный и комплексный характер. Задания для экзамена (квалификационного) ориентированы на проверку освоения вида профессиональной деятельности в целом.

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на квалификационном экзамене является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Условия выполнения заданий: обучающимся предлагается на выбор бригадное (2 – 3 чел) , либо индивидуальное выполнение задания.

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности перед экзаменом.

Оборудование: приборы, посуда, реактивы, справочные материалы.

#### Инструкция по выполнению задания

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Составьте для себя последовательность выполнения работ, необходимых для выполнения задания.
3. Вы можете пользоваться любым оборудованием, имеющимся в лаборатории, справочными таблицами, отчётом по практике. Калькулятором.

Типовое задание для проведения экзамена (квалификационного)

Типовое задание	Коды проверяемых результатов	
	ПК	ОК
<p>Вы лаборант в экологической лаборатории. Для анализа Вам доставили пробы воды. Ваша задача: используя соответствующее оборудование, посуду и реактивы определить жёсткость водопроводной воды. Экономно используйте материалы при постановке эксперимента. Соблюдайте все меры предосторожности при работе с ядовитыми, взрывоопасными и огнеопасными веществами.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определите метод анализа.</li><li>2. Выберите установку для проведения анализа, необходимые реактивы.</li><li>3. Проведите испытание.</li><li>4. Обработайте результаты анализа.</li></ol>	4.1	1-9

### **Задания для подготовки к квалификационному экзамену**

1. Сборка лабораторных установок по заданной операции
2. Подготовка химической посуды к выполнению аналитических работ
3. Определение массы предмета на теххимических весах, запись результатов взвешивания
4. Определение массы предмета на аналитических весах, запись результатов взвешивания
5. Замеры температуры лабораторным термометром
6. Измерение плотности чистых жидкостей и растворов с помощью ареометра
7. Измерение поверхностного натяжения чистых жидкостей и растворов с помощью сталагмометра
8. Измерение вязкости чистых жидкостей и растворов с помощью капиллярного вискозиметра
9. Подбор устройств и сборка установок для охлаждения
10. Проведения вакуумного фильтрования
11. Сборка установок для атмосферного и вакуумного фильтрования
12. Сборка установок для простой атмосферной перегонки
13. Подготовка посуды, оборудования и реактивов для весового анализа
14. Монтаж установок для титрования, подготовка необходимой мерной посуды, приборов, реактивов
15. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате
16. Приготовление растворов заданной (приблизительной и точной) концентрации: с заданной массовой долей; по точной навеске, разбавлением концентрированных растворов
17. Выбор способов и проведение измельчения твердого вещества. Выбор способов перемешивания
18. Очистка воды от механических примесей методом фильтрования
19. Очистка поваренной соли методом перекристаллизации. Промывание осадков
20. Качественное определение неизвестных катионов 1-ой и 2-ой аналитических групп в исследуемом растворе
21. Качественное определение неизвестных анионов 1-ой и 2-ой аналитических групп в исследуемом растворе
22. Определение бария в кристаллогидрате хлорида бария
23. Определение массовой доли влаги
24. Кислотно-основное титрование: приготовление стандартных растворов кислоты и щелочи; установление титров растворов; выбор индикатора
25. Определение концентрации растворов кислоты и щелочи методом титрования. Выбор индикатора
26. Приготовление стандартного раствора кислоты  $\text{HCl}$  и его стандартизация по тетраборату натрия
27. Определение содержания ионов меди в растворе методом фотометрии
28. Комплексонометрическое титрование: содержания кальция и магния в воде
29. Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом
30. Правила работы в лаборатории. Правила работы с электрооборудованием.
31. Мерная посуда, классификация, назначение, правила работы с ней.
32. Лабораторная посуда. Мытье лабораторной посуды.
33. Реактивы. Маркировка реактивов. Правила хранения и обращения с реактивами.
34. Весы. Основные правила работы с весами.
35. Техника приготовления точных растворов
36. Техника приготовления приблизительных растворов
37. Фиксаналы. Техника приготовления растворов из фиксаналов.
38. Титриметрический анализ. Индикаторы, их назначение.
39. Устройство и принцип действия фотометра, его назначение. Правила работы с кюветами.
40. Фотометрические методы анализа. Сущность фотометрических методов анализа.
41. pH-метрия. Устройство и принцип действия иономера. Правила работы на иономере.
42. Хроматография. Сущность метода и принцип работы хроматографа.
43. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Первая медицинская помощь.

### Перечень практических задач:

1. Качественный анализ-определение группы катионов.
2. Качественный анализ-определение группы анионов.
3. Вычисление концентрации раствора разбавлением.
4. Вычисление концентрации раствора смешиванием двух растворов.
5. Вычисление массы кристаллогидрата для приготовления раствора.
6. Фотометрические методы анализа-расчет концентрации вещества в исследуемом растворе.
7. Титриметрический метод анализа-определение концентрации исследуемого раствора.
8. Оценка результатов лабораторных исследований.
9. Расчет для приготовления растворов в соотношении 1: X.
10. Определение оптической плотности раствора и по градуировочной кривой определение содержания иона.
11. Титриметрический метод анализа - определение титра исследуемого раствора.
12. Необходимо приготовить 100 мл 10%-го раствора нитрита калия (плотность 1,062 г/мл). Какую массу соли и воды нужно взять для этого?
13. Необходимо приготовить 300 мл 5% - го раствора хлорида натрия
14. Необходимо приготовить 500 мл 15% - го раствора хлорида натрия
15. Необходимо приготовить 100 мл 9% - го раствора хлорида натрия
16. Приготовить раствор, предварительно рассчитав сколько грамм соли надо растворить в 40 г воды, чтобы получить 20 %-ный раствор.
17. Приготовьте 200 мл 0,3 М раствора хлорида натрия
18. Приготовьте 100 мл 0,2 М раствора хлорида натрия
19. Приготовьте 300 мл 0,1 М раствора хлорида натрия.
20. Сколько граммов хлорида натрия надо добавить к 200 г 10%-ного раствора, чтобы получить 20%-ный раствор?
21. Масса (в граммах) 16,7%-го раствора гидроксида калия, в котором следует растворить 0,5 моль того же вещества, чтобы получить 40%-й раствор равна...
22. Приготовление рабочего раствора из фиксаля.
23. Приготовление 0,1 М раствора КОН из твёрдого вещества
24. Приготовление 0,1000 М стандартного раствора щавелевой кислоты
25. Определение концентрации приготовленных растворов титриметрическим методом анализа.
26. Приготовление 0,1 М раствора  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  из твёрдого вещества/

### Критерии оценок:

«Освоен» - 40 - 26 баллов (65% от общей суммы баллов)

«Не освоен» - 25 баллов и ниже (меньше 65% от общей суммы баллов)

### Оценка деятельности задания:

<b>Результат</b>	Правильность выполненных в соответствии с требованиями к заданию, правильно подобрано оборудование, приборы, материалы и реактивы; использовано несколько источников.
<b>40 баллов</b>	Информация в плане работы имеет четкую структуру последовательности операций, выполненных в соответствии с требованиями к заданию, правильно подобрано оборудование, приборы, материалы и реактивы; использовано несколько источников.
<b>30 баллов</b>	Информация в плане работы имеет четкую структуру последовательности операций, выполненных в соответствии с требованиями к заданию, использовано несколько источников, допущены ошибки при сборке лабораторной установки.



<b>20 баллов</b>	Представленная информация дает ответ на данный вопрос, но не представляет последовательности операций, выполняемых в соответствии с требованиями к заданию.
<b>10 баллов</b>	Представленная информация дает ответ на данный вопрос, но не представляет последовательность операций, выполняемых в соответствии с требованиями к заданию, допущены ошибки при выборе необходимого оборудования.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия.