

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой химии


(подпись) Дякина Т.А.

« 15 » 06 20 22 год

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении учебной дисциплины (модуля)
Б1.В.01 Аналитическая химия

Направление подготовки	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Направленность (профиль)	<u>Экологическая безопасность предприятия</u>
Разработчик(и)	<u>Долгопятова Н.В., канд.техн.наук, доцент</u>

Мурманск
2022

Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Частичная способность использовать методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	В целом успешная, но не систематическая способность использовать методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	В целом успешная, но содержащая отдельные пробелы способность использовать методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Успешное и систематическое применение использования методов химического анализа, навыков проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ с описанием методик эксперимента, правилами оформления отчета и вопросами для защиты;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- зачета.

Перечень компетенций	Индикаторы достижений компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов	Задания лабораторных работ и их защита. Контрольная работа.	Отчет о лабораторной работе, защита лабораторной работы, выполнение контрольной работы

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1. Критерии и шкала оценки и лабораторных работ.

Перечень, планы и методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям, выполнению, оформлению результатов и защите лабораторных работ представлены в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ПК-2 формируемая и оцениваемая на лабораторных работах			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных законов и понятий аналитической химии; методов анализа веществ, их сущности и области применения; основных метрологических характеристик методов анализа; правил обработки и оформления экспериментальных результатов.	Сформированное умение - проводить исследование по заданным методикам и анализировать результаты эксперимента; - самостоятельно готовить растворы различной концентрации, определять содержание веществ в пробах; - строить калибровочные графики, кривые титрования - планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.	Успешное и систематическое применение навыков - владения методиками выполнения химических и физико-химических методов анализа веществ; - выполнения химических лабораторных операций; - решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа; - планирования и постановки химического эксперимента и обработки его результатов; - ведения лабораторного журнала.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторным работам подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий аналитической химии; методов анализа веществ, их сущности и области применения; основных метрологических характеристик методов анализа; правил обработки и оформления экспериментальных результатов.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение - проводить исследование по заданным методикам и анализировать результаты эксперимента; - самостоятельно готовить растворы различной концентрации, определять содержание веществ в пробах; - строить калибровочные графики, кривые титрования - планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков - владения методиками выполнения химических и физико-химических методов анализа веществ; - выполнения химических лабораторных операций; - решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа; - планирования и постановки химического эксперимента и обработки его результатов; - ведения лабораторного журнала.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работам, выполнены.
Общие, но не структурированные знания основных понятий аналитической хи-	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но не систематическое применение навыков - владения методика-	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения заданий лабораторных работ. Большинство требований,

<p>мии; методов анализа веществ, их сущности и области применения; основных метрологических характеристик методов анализа; правил обработки и оформления экспериментальных результатов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты эксперимента; - самостоятельно готовить растворы различной концентрации, определять содержание веществ в пробах; - строить калибровочные графики, кривые титрования - планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. 	<p>ми выполнения химических и физико-химических методов анализа веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнения химических лабораторных операций; - решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа; - планирования и постановки химического эксперимента и обработки его результатов; - ведения лабораторного журнала. 	<p>предъявляемых к заданиям, выполнены.</p>
<p>Фрагментарные знания об основных понятиях аналитической химии; методов анализа веществ, их сущности и области применения; основных метрологических характеристик методов анализа; правил обработки и оформления экспериментальных результатов.</p>	<p>Частично освоенное умение</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты эксперимента; - самостоятельно готовить растворы различной концентрации, определять содержание веществ в пробах; - строить калибровочные графики, кривые титрования; - планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. 	<p>Фрагментарное применение навыков</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения методиками выполнения химических и физико-химических методов анализа веществ; - выполнения химических лабораторных операций; - решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа; - планирования и постановки химического эксперимента и обработки его результатов; - ведения лабораторного журнала. 	<p>Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p>

Баллы	Критерии оценивания
48 («отлично»)	100%-ное посещение лабораторных занятий, выполнение работ, оформление отчетов, активное участие в обсуждении тем занятий и высокий уровень ответов на поставленные вопросы, демонстрирующий глубокое усвоение материала.
40 («хорошо»)	100%-ное посещение практических и лабораторных занятий, оформление отчетов, участие в обсуждении тем занятий. При правильном понимании обсуждаемых вопросов

	допущены незначительные ошибки.
36 («удовлетворительно»)	75-100%-ное посещение лабораторных занятий, выполнение работ, оформление отчетов и участие в обсуждении тем занятий. Ответы демонстрируют средний уровень понимания обсуждаемых вопросов, не обладают необходимой глубиной и полнотой, допускаются ошибки.
0 («неудовлетворительно»)	Пропуск всех занятий по неважной причине или неучастие в обсуждении вопросов на практических и лабораторных занятиях, отсутствие оформления отчетов по выполненным работам. Постоянный отказ от обсуждения изучаемых тем, низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Контрольная работа 1.

1. На титрование раствора, содержащего 4,2518 г технического KOH, израсходовали 29,32 мл раствора HCl ($T_{\text{HCl/NaOH}} = 0.07929$). Вычислите массовую долю KOH (%) в образце

2. Вычислить: а) $C_{\text{H}}(\text{H}_2\text{SO}_4)$, если $T(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,02446$; б) $C_{\text{H}}(\text{NaOH})$, если $T(\text{NaOH}) = 0,004020$.

3. Для анализа сплава, содержащего 85,00% Ag, взяли его навеску массой 0,5000г. Вычислить молярную концентрацию раствора KSCN, если на титрование потребовалось 25,00 мл.

4. Сформулируйте основной закон светопоглощения Бугера – Ламберта – Бера, приведите уравнения, поясните смысл входящих в них величин.

5. Из навески стали массой 0,2542 г после соответствующей обработки получили 100,0 мл раствора, содержащего диметилглиоксимат никеля. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения, содержащего 6,00 мг Ni в 100 мл, равна 0,440. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 4,00; 8,00; 10,0 мг никеля в 100,0 мл и получили при тех же условиях относительные оптические плотности соответственно: —0,240; 0,240; 0,460.

Вычислить массовую долю (%) никеля в стали.

6. Пользуясь данными, приведенными в таблице, вычислите x:

Оптическая плотность A	Молярный коэффициент светопоглощения ϵ	Толщина слоя, см	Концентрация, моль/л
x	7000	1	$2,5 \cdot 10^{-5}$

7. В стандартных растворах CdSO_4 с различной активностью Cd^{2+} были измерены электродные потенциалы кадмийселективного электрода относительно хлорсеребряного электрода и

получены следующие данные:

a_{Cd} , моль/л.....	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
-E, мВ.....	75,0	100	122	146	170

По этим данным построили градуировочный график в координатах E – pa_{Cd} .

Исследуемый раствор соли кадмия объемом 10,00 мл разбавили водой до 50,00 мл в мерной колбе и измерили электродный потенциал кадмийселективного электрода в полученном растворе (E_x): 94 мВ.

Определить активность (моль/л) исследуемого раствора соли кадмия

8. Анализируемый раствор HCl разбавили в мерной колбе до 100,0 мл и аликвоту объемом 20,00 мл оттитровали потенциометрически 0,1000 М раствором NaOH.

Построить кривые титрования в координатах pH – V и $\Delta pH / V - V$ и определить массу (мг) HCl в растворе по следующим данным:

V (NaOH), мл...	1,50	1,80	1,90	1,95	1,98	2,00	2,02	2,05	2,10
pH	2,64	3,05	3,36	3,64	4,05	6,98	9,95	10,53	10,65

Компетенции (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью контрольного задания			
ПК-2. Реализуется в части ИД-2 _{ПК-2} Использует ... навыки обработки экспериментальных результатов			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
<i>Сформированные систематические знания об основных понятиях аналитической химии; правила обработки и оформления экспериментальных результатов.</i>	<i>Сформированное умение анализировать результаты эксперимента, строить калибровочные графики, кривые титрования</i>	<i>Успешное и систематическое применение навыков решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа</i>	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях аналитической химии; правила обработки и оформления экспериментальных результатов.</i>	<i>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение анализировать результаты эксперимента, строить калибровочные графики, кривые титрования</i>	<i>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа</i>	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Общие, но не структурированные знания об основных понятиях аналитической химии; правила обработки и оформления экспериментальных результатов.</i>	<i>В целом успешно, но не систематически осуществляемые навыки анализировать результаты эксперимента, построения калибровочных графиков, кривых титрования</i>	<i>В целом успешное, но не систематическое применение навыков решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа</i>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Знания об основных понятиях аналитической химии; правила обработки и оформления экспериментальных результатов. не сформированы</i>	<i>Умения анализировать результаты эксперимента, построения калибровочных графики, кривых титрования отсутствуют</i>	<i>Навыки решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа отсутствуют</i>	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенции ПК-2	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60-100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	Меньше 60	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ПК-2. Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности	ИД-2 _{ПК-2} Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов Знать: - основные понятия аналитической химии; - методы анализа веществ, их сущность и области применения; основные метрологические характеристики методов анализа;	вопросы и практические задания
	Уметь: - анализировать результаты эксперимента; - определять содержание веществ в пробах;	вопросы и практические задания
	Владеть: - методиками выполнения химических и физико-химических методов анализа веществ; - навыками решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа;	вопросы и практические задания

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

1. Что называют погрешностью измерений?
 1. Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
 2. Отклонение результата измерения от среднего значения измеряемой величины.
 3. Ошибка измерения.
2. Правильность – это:
 1. Отклонение отдельного измерения от среднеарифметического значения.
 2. Среднеарифметическое значение измеряемой величины.
 3. Разница между среднеарифметической величиной и действительным значением.
 4. Разность между наибольшим и наименьшим результатом.
3. Что называют точкой эквивалентности?
 1. Момент титрования, когда количество вещества эквивалентов титранта равно количеству вещества эквивалентов определяемого вещества
 2. Момент титрования, когда объем титранта равен объему раствора, взятому для определения
 3. Точка, в которой происходит резкое изменение окраски индикатора
 4. Точка, в которой число эквивалентности титранта равно фактору эквивалентности определяемого вещества
4. Какой из методов аргентометрического титрования получил наибольшее распространение на практике?
 1. Метод равного помутнения
 2. Метод Мора
 3. Метод Фольгарда
 4. Метод Фаянса
5. Из закона Бугера-Ламберта-Бера следует, что зависимость оптической плотности от концентрации графически должна изображаться:
 1. Прямой линией, выходящей из начала координат
 2. Кривой линией
 3. Прямой линией, пересекающей одну из осей координат
 4. Прямой линией, пересекающей обе оси координат
6. С использованием какой измерительной посуды отмеряют точный объем раствора в титриметрическом анализе?
 1. Колбы плоскодонной
 2. Мерного стакана
 3. Мерного цилиндра
 4. Мерной колбы

Вариант 2

1. Погрешности измерения подразделяют на:
 1. Систематические, воспроизводимые и инструментальные.
 2. Систематические, случайные и грубые.
 3. Абсолютные, методические и инструментальные.
 4. Воспроизводимые, грубые и методические.
2. На чем основан титриметрический анализ?
 1. На измерении объемов веществ, вступающих в химическую реакцию
 2. На измерении объема и концентрации раствора, вступившего в реакцию
 3. На измерении объема раствора реагента, израсходованного на эквивалентное взаимодействие с определяемым веществом
3. В чем суть обратного способа титрования?
 1. Титрант реагирует с продуктом реакции
 2. К определяемому веществу добавляют специальный реагент. Продукт реакции оттитровывают титрантом

3. Титрант приливают к титруемому раствору
4. Титрант берут в избытке, непрореагировавший остаток оттитровывают вторичным стандартом
4. Почему крахмал при йодометрическом титровании прибавляют в самом конце титрования?
 1. Высокая концентрация крахмала создает интенсивную окраску, что мешает фиксации конечной точки титрования
 2. Крахмал как индикатор очень чувствителен и введение его в титруемый раствор в больших количествах нецелесообразно
 3. Крахмал разлагается под действием высоких концентраций йода, а растворимость йодкрахмального комплекса в воде мала
5. Используя правило произведения растворимости (ПР), укажите условие выпадения осадка
 1. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях меньше значения ПР
 2. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях равно значению ПР
 3. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях превышает значения ПР
6. Какую физическую величину измеряют системой, состоящей из индикаторного электрода и электрода сравнения, погруженных в анализируемый раствор?
 1. Силу тока
 2. Электрическое напряжение
 3. Напряжение гальванического элемента
 4. Электродное напряжение
 5. Электрическое сопротивление

Вариант 3

1. Характеристикой систематических погрешностей является:
 1. Воспроизводимость.
 2. Правильность.
 3. Промах.
 4. Медиана.
2. В чем сущность обратного способа титрования?
 1. Титрант реагирует с продуктом реакции
 2. К определяемому веществу добавляют специальный реагент. Продукт реакции оттитровывают титрантом
 3. Титрант приливают к титруемому раствору
 4. Титрант берут в избытке, непрореагировавший остаток оттитровывают вторичным стандартом
3. Что фиксируют при титровании: точку эквивалентности или конечную точку титрования?
 1. Это одно и то же
 2. Точку эквивалентности
 3. Конечную точку титрования
4. Используя правило произведения растворимости (ПР), укажите условие выпадения осадка
 1. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях меньше значения ПР
 2. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях равно значению ПР
 3. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях превышает значения ПР
5. В чем сущность косвенного способа титрования?
 1. Титрант приливают к титруемому раствору
 2. Титрант реагирует с продуктом реакции

3. Титрант берут в избытке, непрореагировавший остаток оттитровывают вторичным стандартом
4. Стандартный раствор титруют анализируемым раствором
6. На чем основана рефрактометрия?
 1. На измерении сдвига интерференции световых лучей
 2. На измерении оптического вращения поляризованного света
 3. На измерении относительных показателей преломления веществ

Вариант 4

1. Характеристикой случайных погрешностей является:
 1. Правильность.
 2. Абсолютная ошибка.
 3. Относительная ошибка.
 4. Воспроизводимость.
2. В чем суть прямого способа титрования?
 1. Титрант реагирует с продуктом реакции
 2. Титрант вступает в реакцию с остатком непрореагировавшего вещества
 3. Титрант приливают к титруемому раствору
 4. Анализируемый раствор приливают к стандартному раствору
3. Любая ли химическая реакция может быть использована в титриметрическом анализе?
 1. Любая
 2. Это зависит от условий проведения титриметрического анализа
 3. Только та, которая удовлетворяет определенным требованиям
4. Какой индикатор применяется при определении конечной точки титрования между йодом и тиосульфатом натрия
 1. Крахмал
 2. Дифениламин
 3. Ферроин
 4. Фенилантраниловая кислота
5. Какой метод определения концентрации анализируемого раствора целесообразно выбрать, если показатели преломления растворов с известной концентрацией имеются в справочнике?
 1. По калибровочному графику
 2. По таблицам
 3. По рефрактометрическому фактору
6. Какой из электродов в потенциометрии используют в качестве электрода сравнения?
 1. Хлорсеребряный
 2. Платиновый
 3. Стеклянный
 4. Хингидронный
 5. Фторидный

Вариант 5

1. Воспроизводимость – это:
 1. Отклонение среднеарифметической величины от действительного значения.
 2. Инструментальная ошибка.
 3. Методическая ошибка.
 4. Отклонение отдельных измерений от их среднего арифметического значения.
2. Какие из нижеперечисленных методов чаще всего используют для установки титра раствора?
 1. Гравиметрический
 2. Метод отдельных навесок, метод пипетирования

3. Метод ионного обмена
3. Как называется метод кислотно-основного титрования, если титрантом является гидроксид натрия?
1. Ацидиметрическим
 2. Алкалометрическим
 3. Комплексиметрическим
 4. Осадительным
4. Укажите тип реакции, на которой основан метод окислительно-восстановительного титрования
1. Реакция осаждения
 2. Реакция замещения
 3. Реакция окисления-восстановления
 4. Реакция нейтрализации
5. В чем сущность кондуктометрического метода анализа?
1. Это метод электрохимической индукции, в котором для нахождения точки эквивалентности используют зависимость силы тока от объема добавленного объема титранта
 2. Это метод электрохимической индукции, в котором для нахождения точки эквивалентности используют зависимость окислительно-восстановительного потенциала от объема добавленного объема титранта
 3. Это метод электрохимической индукции, в котором для нахождения точки эквивалентности используют изменение электропроводности раствора в ходе титрования
 4. Это метод электрохимической индукции, в котором для нахождения точки эквивалентности используют изменение потенциала катода в ходе титрования
6. Какая реакция лежит в основе комплексиметрии?
1. Реакция образования внутрикомплексных соединений ионов металлов с комплексо-нами
 2. Реакция замещения
 3. Реакция образования комплексных соединений

Вариант б

1. Используя правило произведения растворимости (ПР), укажите условие выпадения осадка
1. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях меньше значения ПР
 2. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях равно значению ПР
 3. Произведение концентраций ионов в соответствующих степенях превышает значения ПР
2. По какому краю мениска снимают отсчет с бюретки для бесцветных растворов?
1. По верхнему краю
 2. По нижнему краю
 3. Не имеет значения
3. Назовите вещества, применяемые для стандартизации титрантов при кислотно-основном титровании
1. Борная кислота, соли аммония
 2. Гидроксид натрия, гидрокарбонат натрия
 3. Тетраборат натрия, дигидрат щавелевой кислоты
4. Почему окислительно-восстановительное титрование рекомендуется проводить в горячих растворах?
1. В горячих растворах точнее фиксируется конечная точка титрования
 2. В горячих растворах достигается необратимость окислительно-восстановительной реакции
 3. Потенциал индикатора в горячих растворах устойчив

4. Скорость окислительно-восстановительной реакции зависит от температуры
5. Какой метод определения концентрации анализируемого раствора целесообразно выбрать, если показатели преломления растворов с известной концентрацией имеются в справочнике?
 1. По калибровочному графику
 2. По таблицам
 3. По рефрактометрическому фактору
6. Укажите тип реакции, на которой основан метод окислительно-восстановительного титрования
 1. Реакция осаждения
 2. Реакция замещения
 3. Реакция окисления-восстановления
 4. Реакция нейтрализации

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ПК-2				
Знать: - основные понятия аналитической химии; - методы анализа веществ, их сущность и области применения; основные метрологические характеристики методов анализа;	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции
Уметь: - анализировать результаты эксперимента; - определять содержание веществ в пробах;	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки сформированности компетенции	
Владеть: - методиками выполнения химических и физико-химических методов анализа веществ; - навыками решения типовых задач аналитической химии и физико-химических ме-	вопросы и практические задания	2, 3, 4, 5	Среднее арифметическое баллов, набранных по всем заданиям проверки	

тодов анализа;			сформированности компетенции	
----------------	--	--	------------------------------	--

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Общая характеристика уровня сформированности компетенций

Уровень	Характеристика уровня
Высокий	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
Продвинутый	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Базовый	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
Не освоены	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки