МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт/факультет/департамент Факультет биологии, географии и химии

Кафедра-разработчик Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «07» мая 2025 г.
Заведующий кафедрой
Е.М. Антипова

ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического
совета специальности (направления
подготовки)
Протокол № 5
От «14» мая 2025 г.
Председатель НМСС (Н)
Н.М. Горленко

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине «Физико-химические методы анализа»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия
Квалификация бакалавр

Составитель: Якуненков А.В.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС по дисциплине «Физико-химические методы анализа» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской федерации от 9 февраля 2016 г. № 91;

– образовательной программы «Биология и химии», очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины.

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа»:

- ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;
    - ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
    - ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
    - ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: зачет.

- оценочное средство 1 – вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: вопросы к зачету.

Критерии оценивания по оценочному средству 1

Формируемые компетенции	**Продвинутый уровень сформированности компетенций**	**Базовый уровень сформированности компетенций**	**Пороговый уровень сформированности компетенций**
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
ПК-1.1	Обучающийся на продвинутом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на базовом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на пороговом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
ПК-1.2	Обучающийся на продвинутом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на базовом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на пороговом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
ПК-1.3	Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Обучающийся на базовом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают:

- оценочное средство 2 – входной контроль (тестирование),
- оценочное средство 3 – составление конспектов лекций по темам,
- оценочное средство 4 – отчеты по лабораторным работам,
- оценочное средство 5 – решение задач по темам,
- оценочное средство 6 – индивидуальное домашнее задание,
- оценочное средство 7 – письменная контрольная работа №1,
- оценочное средство 8 – письменная контрольная работа №2,
- оценочное средство 9 – написание реферата.

4.2. Критерии оценивания

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга по дисциплине «Физико-химические методы анализа».

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству **2 – входной контроль (тестирование).**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верных ответов – 4	1
Верных ответов – 8	2
Верных ответов – 12	3
Верных ответов – 16	4
Верных ответов – 20 (максимальный балл)	5

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству **3 – составление конспектов лекций по темам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыты основные понятия по теме	3
Показаны связи между основными понятиями	3
Использование схем и условных обозначений	2
Аккуратность, грамотность, лаконичность	2
Максимальный балл	10

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству **4 – отчеты по лабораторным работам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнение работы согласно инструкции	1
Оформление согласно требованиям плана	1
Получение результатов, соответствующих цели работы	1
Самостоятельное формулирование вывода	1
Максимальный балл	4

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству **5 – решение задач по темам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно решенную задачу	1
Максимальный балл (за 10 задач)	10

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству **6 – индивидуальное домашнее задание.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	2
Максимальный балл (за 3 задания)	6

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству **7 – письменная контрольная работа №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 6 заданий)	6

4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству **8 – письменная контрольная работа №2.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	2,5
Максимальный балл (за 4 задания)	10

4.2.9. Критерии оценивания по оценочному средству **9 – написание реферата.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыто содержание темы реферата	3
Глубина и охват литературы по теме реферата	2
Показана актуальность темы, наличие введения и заключения, содержащего выводы по проделанной работе	3
Аккуратность, грамотность, лаконичность	2
Максимальный балл	10

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.1.1. **Типовые вопросы к зачету (оценочное средство №1)**

1. Дайте классификацию методов анализа в химии. Охарактеризуйте физико-химические методы анализа. Раскройте понятия: аналитический сигнал, градуировочная функция, чувствительность, предел обнаружения, фон. Перечислите достоинства и недостатки физико-химических методов анализа.
2. Охарактеризуйте оптические методы анализа. Перечислите характеристики электромагнитного излучения. Дайте определение понятию спектр излучения. Опишите схему прибора монохроматора.
3. Охарактеризуйте метод атомно-эмиссионного спектрального анализа. Опишите принцип метода, расскажите об истории его развития. Дайте сравнительную характеристику источников возбуждения: пламя, электрическая дуга, электрическая искра, высокочастотная индуктивно-связанная плазма.
4. Перечислите способы регистрации спектров в атомно-эмиссионном спектральном анализе. Охарактеризуйте качественный и количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.
5. Охарактеризуйте метод молекулярно-адсорбционного спектрального анализа. Опишите принцип метода, расскажите об истории его развития. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера. Перечислите основные узлы прибора спектрофотометра.
6. Назовите особенности фотометрических реакций. Укажите условия проведения фотометрического анализа. Дайте определения основным понятиям: ФЭК, светофильтр, кювета, коэффициент светополгощения. Приведите примеры использования метода фотометрии в качественном и количественном анализе.
7. Охарактеризуйте электрохимические методы анализа, приведите их классификацию. Дайте определения основных понятий: электрохимическая ячейка, электрохимический потенциал, количество электричества, удельная электропроводность раствора.
8. Охарактеризуйте метод электрогравиметрического анализа. Приведите формулировки законов Фарадея. Укажите области применения метода.
9. Проведите сравнительный анализ процессов электролиза в расплаве и растворе электролитов (с инертными и активными электродами). Охарактеризуйте катодные и анодные процессы при электролизе. Укажите формулу для расчета окислительно-восстановительного потенциала редокс-пары. Дайте определение понятию стандартный электродный потенциал.
10. Охарактеризуйте метод кулонометрического анализа. Объясните принцип работы и приведите классификацию метода. Дайте определение понятию электрохимический эквивалент. Укажите области применения метода.
11. Охарактеризуйте метод потенциометрического анализа. Приведите уравнение Нернста. Дайте определение понятию стандартный электрохимический потенциал. Приведите примеры применения методов прямой потенциометрии и потенциометрического титрования.

12. Приведите классификацию электродов. Опишите строение электродов 1-го и 2-го рода, редокс-электродов. Объясните принцип работы электродов сравнения: хлорсеребрянный электрод, каломельный электрод, хингидронный электрод.
13. Опишите строение и объясните принцип работы стеклянного электрода. Объясните принцип работы pH-метра. Приведите классификацию ионселективных электродов.
14. Опишите принцип метода кондуктометрического анализа. Приведите определения основных понятий: удельное сопротивление, удельная электропроводность, эквивалентная электропроводность. Сформулируйте закон независимого движения ионов Кольрауша. Укажите области применения метода.
15. Дайте сравнительную характеристику видов кондуктометрии: прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование, высокочастотное титрование. Укажите области применения кондуктометрии.
16. Охарактеризуйте принцип построения полярограммы. Приведите определения основных понятий вольтамперометрического метода анализа: ртутный капающий электрод, поляризация, деполяризатор, остаточный ток, фарадеевский ток, предельный диффузионный ток, полярограмма, полярографические волны.
17. Дайте характеристику качественного и количественного полярографического анализа. Укажите области практического применения полярографии.
18. Охарактеризуйте хроматографические методы анализа. Приведите классификацию методов хроматографии. Опишите способы получения хроматограмм. Расскажите про опыты М.С. Цвета.
19. Опишите метод элюентной колоночной хроматографии. Объясните принцип работы метода. Укажите области практического применения метода.
20. Охарактеризуйте методы газовой и жидкостной хроматографии. Опишите принцип работы методов. Укажите области практического применения методов хроматографического анализа.
21. Объясните принцип метода бумажной хроматографии. Укажите области практического применения метода.
22. Объясните принцип метода тонкослойной хроматографии. Укажите области практического применения метода.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

5.2.1. **Входной контроль (тестирование) (оценочное средство №2)**

1. ***Как вычисляется молярная масса эквивалента в реакциях окисления-восстановления?***

   1) молярная масса делится на число ионов водорода, участвующих в реакции;
   2) молярная масса делится на число ионов гидроксида, участвующих в реакции;
   3) молярная масса делится на произведение степени окисления металла на число атомов металла;
   4) молярная масса делится на число электронов, участвующих в реакции.

2. ***Чем пользуются для характеристики окислительно-восстановительных процессов?***

   1) значениями электроотрицательности элементов;
   2) значениями редокс-потенциалов;
   3) числом принятых или отданных электронов;
   4) значением степени окисления.

3. ***Что называется стандартным редокс-потенциалом?***

   1) потенциал пары, измеренный при температуре 0°С;
   2) потенциал пары, измеренный при температуре 18-25°С; концентрации ионов равны между собой;
   3) потенциал пары, измеренный при температуре 18-25°С при активной концентрации ионов 1 моль/л в паре со стандартным водородным электродом;
   4) потенциал пары, измеренный при температуре 0°С, при активной концентрации ионов 1 моль/л.

4. ***Какая формула используется для вычисления ЭДС?***

   1) ЭДС = $E_{окисл} – E_{восст}$; 3) ЭДС = $E_{окисл} + E_{восст}$;

   2) ЭДС = $E_{восст} – E_{окисл}$; 4) ЭДС = $E_{окисл} + 0{,}058/z \cdot \lg(c_{окисл}/c_{восст})$

5. ***При каком значении ЭДС протекает окислительно-восстановительный процесс?***

   1) ЭДС = 0; 2) ЭДС < 0; 3) ЭДС > 0; 4) ЭДС = 1.

6. ***При каком из указанных значений ЭДС в первую очередь протекает окислительно-восстановительный процесс?***

   1) при наименьшем значении ЭДС;
   2) при наибольшем значении ЭДС;
   3) не зависит от величины ЭДС.

7. ***Кем и когда было предложено уравнение расчета реальных потенциалов?***

   1) Аррениусом в 1887 г.; 3) Оствальдом в 1894 г.;
   2) Нернстом в 1889 г.; 4) Шиловым в 1903 г.

8. ***От каких факторов зависит величина реального электродного потенциала?***

   1) от концентрации;
   2) от температуры;
   3) от концентрации, температуры и pH раствора;
   4) от концентрации и pH раствора.

9. ***Какую величину можно рассчитать по формуле*** **$E = E^o + 0,058/z \cdot lg(c_{окисл}/c_{восст})$?**

1) реальный редокс-потенциал;
2) стандартный редокс-потенциал;
3) ЭДС реакции;
4) область перехода редокс-индикатора.

10. ***Укажите окислительно-восстановительную пару, на потенциал которой влияет pH среды.***

1) I_2 / I^-; 2) Fe^{3+} / Fe^{2+}; 3) $Cr_2O_7^{2-}$ / $2Cr^{3+}$; 4) Ce^{4+} / Ce^{2+}.

11. ***Расположите*** химические соединения PbO_2, Br_2, $K_2Cr_2O_7$, I_2 в порядке убывания их окислительной способности. E^0 (PbO_2/Pb^{2+}) = 1,46 В; E^0 ($Br_2/2Br^-$) = 1,09 В; E^0 ($I_2/2J^-$) = 0,52 В; E^0 ($Cr_2O_7^{2-}/2Cr^{3+}$) = 1,33В.

1) I_2; Br_2; $K_2Cr_2O_7$; PbO_2. 2) Br_2; $K_2Cr_2O_7$; PbO_2; I_2. 3) PbO_2; $K_2Cr_2O_7$; Br_2; I_2.

12. ***Определите*** самый сильный восстановитель, используя значения окислительно-восстановительных потенциалов редокс-пар: E^0 (Zn^{2+}/Zn^0) = – 0,76 В; E^0 (Al^{3+}/Al^0) = – 1,66 В; E^0 (Cu^{2+}/Cu^0) = + 0,34 В; E^0 ($Cl_2/2Cl^-$) = + 1,36 В).

1) Al^0; 2) Zn^0; 3) Cl^-; 4) Cu^0.

13. ***Определите*** какой из металлов легче растворяется в воде. Стандартные электродные потенциалы меди, магния, серебра и марганца равны: E^0 (Cu^{2+}/Cu^0) = + 0,34 В, E^0 Mg^{2+}/Mg^0 = – 2,37 В, E^0 Ag^+/Ag^0 = +0,80 В, E^0 Mn^{2+}/Mn^0 = – 1,18 В.

1) марганец; 2) медь; 3) серебро; 4) магний.

14. ***К сильным электролитам относятся:***

1) H_3PO_4; 2) HCl; 3) NaOH; 4) H_2CO_3; 5) H_2S.

15. ***Какое из указанных веществ при растворении в воде даёт слабощелочную реакцию:***

1) NH_3; 2) SO_2; 3) CO_2; 4) H_2S.

16. ***Чему равно значение pH 0,01М раствора HCl?***

1) 1; 2) 2; 3) -1; 4) 10^{-2}.

17. ***Какими катионами обусловлена жесткость воды?***

1) катионами кальция и натрия; 3) катионами натрия и калия;
2) катионами магния и натрия; 4) катионами кальция и магния.

18. ***В каких единицах выражается жесткость воды?***

1) моль/л; 2) ммоль/л; 3) градусы; 4) верны ответы 2 и 3.

19. ***Рассчитайте:*** Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора перманганата калия, если на титрование навески оксалата натрия массой 0,1256 г в кислой среде пошло 22,1 мл раствора перманганата калия?

1) 0,09677 моль/л; 3) 0,04240 моль/л;
2) 0,08480 моль/л; 4) 0,1696 моль/л.

20. ***Рассчитайте:*** Чему равна молярная концентрация эквивалента раствора перманганата калия, если на титрование 20,00 мл раствора щавелевой кислоты, содержащего навеску щавелевой кислоты массой 5,16 г в 400 мл раствора, израсходовано 22,50 мл раствора перманганата калия?

1) 0,364 моль/л; 3) 0,091 моль/л;
2) 0,182 моль/л; 4) 0,073 моль/л.

5.2.2. **Составление конспектов лекций по темам (оценочное средство №3)**

Тема 1. Электролиз. Электрогравиметрия.

Тема 2. Кулонометрические методы анализа.

Тема 3. Кондуктометрические методы анализа.

Тема 4. Потенциометрические методы анализа.

Тема 5. Вольтамперометрические методы анализа.

Тема 6. Спектральные методы анализа.

Тема 7. Атомно-эмиссионные методы анализа.

Тема 8. Молекулярная спектроскопия.

Тема 9. Хроматографические методы анализа.

5.2.3. **Отчеты по лабораторным работам (оценочное средство №4)**

План отчета по лабораторной работе

Тема лабораторной работы	
Цель лабораторной работы	
Задачи лабораторной работы	
Материалы и оборудование	
Реактивы	
Ход работы	1. Уравнения реакций и расчет количеств исходных веществ. 2. Рисунки химических установок для синтеза. 3. Описание хода работы. 4. Наблюдения и результаты. 5. Расчет количеств продуктов реакции и определение выхода продуктов реакции.
Вывод по лабораторной работе	

Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Электрогравиметрическое определение содержания меди в растворе медного купороса».

Лабораторная работа №2 «Потенциометрическое титрование смеси хлороводородной и борной кислот».

Лабораторная работа №3 «Колориметрическое определение содержания ионов железа (III) в растворе».

Лабораторная работа №4 «Хроматографический анализ. Определение содержания ионов магния методом ионообменной хроматографии».

5.2.4. **Решение задач по темам (оценочное средство №5)**

Темы практических занятий (темы для решения задач):

Тема 1. Электродный потенциал. Электрохимический эквивалент.

Тема 2. Электролиз. Законы Фарадея.

Тема 3. Кондуктометрия.

Тема 4. Оптическая плотность. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

Тема 5. Качественный и количественный спектральный анализ.

5.2.5. **Индивидуальное домашнее задание (оценочное средство №6)**

Вариант 1

1. Допишите уравнение ОВР, расставьте коэффициенты, используя метод электронного баланса или метод полуреакций, укажите окислитель и восстановитель.
   $H_2SO_3 + I_2 + H_2O = \ldots$
2. Расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, используя метод электронного баланса или метод полуреакций, укажите окислитель и восстановитель. Укажите направление данной реакции при известном значении pH и активностях реагентов (моль/л). Число в скобках соответствует активности вещества по порядку написания уравнения.
   $Sb + Br_2 + KOH = KSbO_2 + KBr + H_2O$ pH
   = 8,5 (1-0,001; 2-0,05; 4-0,002; 5-0,03)
3. Составьте схему гальванического элемента, включающего указанные металлы. Рассчитайте ЭДС при известных активностях ионов (моль/л), при температуре 298 K и T_1. Напишите электродные и суммарные уравнения реакций, протекающих в гальваническом элементе.
   Медь – кадмий. $a(Cd^{2+}) = 0,8$; $a(Cu^{2+}) = 0,01$; $T_1 = 350$ K.

Вариант 2

1. Допишите уравнение ОВР, расставьте коэффициенты, используя метод электронного баланса или метод полуреакций, укажите окислитель и восстановитель.
   $Mn(NO_3)_2 + (NH_4)_2S_2O_8 + H_2O = HMnO_4 + \ldots$
2. Расставьте коэффициенты в уравнении ОВР, используя метод электронного баланса или метод полуреакций, укажите окислитель и восстановитель. Укажите направление данной реакции при известном значении pH и активностях реагентов (моль/л). Число в скобках соответствует активности вещества по порядку написания уравнения.
   $Au + H_2SeO_{4(конц.)} = Au_2(SeO_4)_3 + H_2SeO_3$
   pH = 2,5 (3-0,0005; 4-0,005)
3. Составьте схему гальванического элемента, включающего указанные металлы. Рассчитайте ЭДС при известных активностях ионов (моль/л), при температуре 298 K и T_1. Напишите электродные и суммарные уравнения реакций, протекающих в гальваническом элементе.
   Железо – свинец. $a(Fe^{2+}) = 0,01$; $a(Pb^{2+}) = 0,5$; $T_1 = 273$ K.

5.2.6. **Письменная контрольная работа №1 (оценочное средство №7)**

Вариант 1

1. Вычислите эквивалентные массы фосфорной и угольной кислот в реакциях:
   a. $H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaHPO_4 + 2H_2O$;
   b. $2H_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 + 2H_2O$.

2. При соединении 5,6 г железа с серой образовалось 8,8 г сульфида железа. Найти эквивалентную массу железа, если известно, что эквивалентная масса серы равна 16 г/моль.
3. При растворении в кислоте некоторого металла массой 1,8 г выделилось 2,24 л водорода при нормальных условиях. Определите молярную массу эквивалента этого металла.
4. Хлорид железа содержит 34,42% железа и 65,58% хлора. Эквивалентная масса хлора 35,46 г. Определить эквивалентную массу железа.
5. Какое количество серебра нужно растворить в концентрированной азотной кислоте, чтобы получить 100 г нитрата серебра?
6. Сколько 0,02 н. раствора перманганата калия потребуется на титрование 20 мл 0,05 н. раствора сульфата железа (II)?

Вариант 2

1. Вычислите эквивалентную массу оксида свинца (IV) в реакциях:
   a. $4HCl + PbO_2 \rightarrow Cl_2 + PbCl_2 + 2H_2O$;
   b. $C + PbO_2 \rightarrow CO_2 + Pb$
2. Рассчитайте молярную массу эквивалента одного из металлов группы IIA Периодической системы химических элементов, если при соединении 3,6 г этого металла с хлором было получено 14,1 г соли. Эквивалентная масса хлора равна 35,5 г/моль. Назовите металл.
3. Металл, эквивалентная масса которого 29,35 г/моль, вытеснил из кислоты водород объемом 105 мл при нормальных условиях. Определите массу металла.
4. Мышьяк образует два оксида, массовая доля мышьяка в которых соответственно равна 65,2% и 75,7%. Рассчитайте молярную массу эквивалентов мышьяка в этих оксидах и составьте их формулы.
5. Какое количество сульфата цинка $ZnSO_4$ можно получить при взаимодействии 150 г металлического цинка с раствором серной кислотой?
6. Какова молярная концентрация эквивалента перманганата калия, если на титрование раствора, содержащего 0,3044 г $H_2C_2O_4 \cdot H_2O$ пошло 24,5 мл раствора $KMnO_4$?

5.2.7. **Письменная контрольная работа №2 (оценочное средство №8)**

Вариант 1

1. Оптическая плотность раствора $KMnO_4$ с концентрацией 5,0 мкг/см^3, измеренная в кювете с толщиной поглощающего слоя 2,0 см при 520 нм равна 0,400. Рассчитайте молярный коэффициент поглощения.
2. В спектре пробы между линиями железа λ_1 = 304,26 нм и λ_2 = 304,508 нм имеется еще одна линия. Вычислить длину волны этой линии λ_x, если на экране спектропроектора она удалена от первой линии железа на 1,5 мм, а от второй – на 2,5 мм.
3. Молярный коэффициент светопоглощения дитизоната меди (II) в тетрахлориде углерода при $\lambda_{эфф}$ = 550 нм равен $4{,}52 \cdot 10^4$. Какую массовую долю меди можно определить с дитизоном, если из навески образца сплава массой 1,0000 г получают 25,00 мл раствора дитизоната в CCl_4 и измеряют минимальную оптическую плотность 0,020 в кювете с толщиной поглощающего слоя 5,0 см.
4. Окрашенный раствор соли железа с молярным коэффициентом поглощения, равным $4{,}25 \cdot 10^3$, при концентрации железа $5 \cdot 10^{-4}$ г в 50 мл имеет значение оптической плотности 0,56. Определить толщину поглощающего слоя.

Вариант 2

1. К аликвотной части 25.00 см^3 раствора, содержащего 4.50 мкг/см^3 железа (III) добавили избыток роданида калия и разбавили его до конечного объема 50.00 см^3. Какова оптическая плотность полученного раствора, измеренная при 570 нм в кювете с с толщиной поглощающего слоя 2 см. Молярный коэффициент светопоглощения роданидного комплекса равен 5500.
2. Для определения длины волны заданной линии в спектре анализируемого образца были выбраны две линии в спектре железа с длинами волн: λ_1 = 360,885 и λ_2 = 361,877 нм. Отсчеты по шкале измерительного микроскопа для этих линий были равны соответственно: b_1 = 2,06, b_2 = 3,18. Определить длину волны λ_x заданной линии, если отсчет по шкале для нее равен b_x = 3,06 мм.
3. При спектрофотометрическом определении никеля в виде соединения с диметилглиоксимом в присутствии окислителя в щелочной среде для раствора с концентрацией никеля 0,025 мг/ 50,00 см^3 было получено значение оптической плотности, равное 0,324 в двухсантиметровой кювете. Вычислить значение молярного коэффициента светопоглощения.
4. Рассчитать молярную концентрацию тирозина в растворе, если известно, что плотность поглощения электромагнитного излучения с длиной волны 275 нм такого раствора в кювете толщиной 10 см составляет 13,4, а молярный коэффициент поглощения равен 13400.

5.2.8. **Написание реферата (оценочное средство №9)**

Список тем для написания рефератов:

1. Жизнь, деятельность и научные работы выдающихся отечественных ученых-химиков.
2. Физико-химические методы анализа в различных областях промышленности.
3. Теория фотоэффекта.
4. Химические методы анализа почвы.
5. Методы анализа химического состава минеральной и питьевой воды.
6. Физико-химические методы анализа методы анализа лекарственных средств.
7. Методы экстракции в исследовании равновесий.
8. Проблемы качества питьевой воды.
9. Промышленные вредные газы – загрязнители атмосферы.
10. Анализ снеговой воды.
11. Химический анализ молока и кисломолочных продуктов.
12. Физико-химические методы анализа пищевых продуктов.