

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 09:27:33  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Общая и неорганическая химия</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>для обучающихся по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика</i>
Направленность (профиль) / Специализация ОП ВО	<i>Молекулярная и клеточная биоинженерия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчики	<i>Кертман Александр Витальевич, профессор Школы естественных наук, Бурханова Татьяна Михайловна, профессор Школы естественных наук</i>

### 1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися

Отсутствуют.

### 2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)*
1	2	3	4	5	6
1	Техника безопасности при работе в лаборатории. Классы неорганических соединений.	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	8	12
2	Химическая кинетика и химическое равновесие.	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	8	12
3	Химические равновесия в растворах электролитов.	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	8	14
4	Окислительно-восстановительные реакции.	Написание отчета по лабораторной работе	Отчет	8	14
5	Подготовка к занятиям	Повторение лекционного материала и изучение дополнительной литературы	Участие в обсуждении изучаемого материала, порядка выполнения лабораторных работ, решение задач	0	16
6	Подготовка к дифференцированному зачету	Повторение изученного материала и выполнение контрольных заданий	Успешное выполнение контрольных и самостоятельных заданий	0	16
7	Итого			32	84

### 3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

#### 1. Техника безопасности при работе в лаборатории. Классы неорганических соединений.

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе на тему "Классы неорганических соединений".

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с классами и свойствами неорганических соединений. Опишите ход выполнения опытов. Запишите результаты наблюдений. Напишите все уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах, которые Вы проводили. Укажите аналитические эффекты (если есть) для протекающих реакций (изменение цвета раствора с какого на какой, выпадение осадка, его цвет, выделение газа, его запах и цвет и т.д.).

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в тетради или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета по лабораторной работе приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете изученного материала, включая цели работы и выводы (2 балла).

Полнота и грамотность написания уравнений реакций (4 балла).

Определение аналитических эффектов реакций (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, вправе установить свои критерии оценивания отчетов по лабораторным работам, предварительно информировав об этом студентов.

**2. Химическая кинетика и химическое равновесие.**

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе на тему "Химическая кинетика и химическое равновесие".

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с методами определения скоростей химических реакций. Опишите ход выполнения опытов. Приведите все расчеты, выполненные при определении скорости химической реакции. Постройте и приведите график зависимости относительной скорости реакции от относительной концентрации реагента. Напишите все уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах, которые Вы проводили при выполнении опытов. Укажите аналитические эффекты (если есть) для протекающих реакций (изменение цвета раствора с какого на какой, выпадение осадка, его цвет, выделение газа, его запах и цвет и т.д.). Заполните все таблицы. Дайте ответы на все вопросы, приведенные при описании опытов.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в тетради или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении графика в работе приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете изученного материала, включая цели работы и выводы (2 балла).

Построение графика зависимости скорости от концентрации (1 балл).

Полнота и грамотность написания уравнений реакций (3 балла).

Определение аналитических эффектов реакций (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, вправе установить свои критерии оценивания отчетов по лабораторным работам, предварительно информировав об этом студентов.

### 3. Химические равновесия в растворах электролитов.

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе на тему "Химические равновесия в растворах электролитов".

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с процессами, происходящими в растворах электролитов, их химическом описании. Ознакомьтесь с правилами работы на рН-метре, который Вы используете для определения рН растворов. Опишите ход выполнения опытов. Напишите все уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах, которые Вы проводили. Укажите аналитические эффекты (если есть) для протекающих реакций (изменение цвета раствора с какого на какой, выпадение осадка, его цвет, выделение газа, его запах и цвет и т.д.). Дайте ответы на все вопросы, приведенные при описании опытов.

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в тетради или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете рассмотренного материала, включая цели работы и выводы (3 балла).

Полнота и грамотность написания уравнений реакций (3 балла)

Определение аналитических эффектов реакций (1 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (1 балл).

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, вправе установить свои критерии оценивания отчетов по лабораторным работам, предварительно информировав об этом студентов.

### 4. Окислительно-восстановительные реакции.

**Задание:** Написать отчет по лабораторной работе на тему "Окислительно-восстановительные реакции".

**Рекомендации по выполнению:**

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

Ознакомьтесь с методами написания уравнений окислительно-восстановительных реакций: Метод электронного баланса и метод электронно-ионного баланса. Опишите ход выполнения опытов. Напишите все уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах, которые Вы проводили при выполнении опытов, используя метод электронно-ионного баланса (если реакция протекает в ионном виде) или метод электронного баланса (если реакция протекает без участия ионов). Укажите аналитические эффекты (если есть) для протекающих реакций (изменение цвета раствора с какого на какой, выпадение осадка, его цвет, выделение газа, его запах и цвет и т.д.)

Отчет должен быть структурирован: написан номер и тема лабораторной работы, указаны цели работы, основная часть и выводы по выполненной работе.

Допускается оформление отчета в тетради или в электронном виде в форматах doc, docx, pdf (на усмотрение преподавателя, ведущего лабораторные занятия).

Самостоятельность и творческое начало при выполнении отчета приветствуется.

**Критерии оценивания:**

Полнота представленного в отчете рассмотренного материала, включая цели работы и выводы (2 балла).

Полнота и грамотность написания уравнений реакций (5 балла)

Определение аналитических эффектов реакций (0.5 балла).

Оригинальность и самостоятельность выполнения отчета (0.5 балла).

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, вправе установить свои критерии оценивания отчетов по лабораторным работам, предварительно информировав об этом студентов.

#### **Сроки сдачи отчетов по лабораторным работам:**

Отчет по выполненной лабораторной работе необходимо сдать на следующем лабораторном занятии. На усмотрение преподавателя возможно снижение баллов в случае задержки сдачи отчета без уважительной причины. Например, снижение общего балла на 10 % при предоставлении отчета через занятие, на 20% - через два занятия, и т.д.

#### **4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Дифференцированный зачет проводится в устной форме и является инструментом промежуточной аттестации для обучающихся, не набравших 61 балл в течение семестра или не согласных с оценкой, полученной по итогам текущего контроля. Дифференцированный зачет проводится в аудитории в течение 90 минут в виде устного собеседования с преподавателями дисциплины по билетам, разработанным для дифференцированного зачета.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, рассмотренные на лекциях, и обратите особое внимание на ключевые понятия и правила и законы. Убедитесь, что вы чётко понимаете все основные термины и понятия, которые использовались в лекционном материале, при выполнении лабораторных работ, решении задач и устных опросах на занятиях.

Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения:

#### **Литература:**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490493> (дата обращения: 31.08.2022).
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490494> (дата обращения: 31.08.2022).
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488747> (дата обращения: 31.08.2022).
4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Казань : КНИТУ, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-2651-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196139> (дата обращения: 31.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Кертман, А. В., Бурханова, Т. М. Общая и неорганическая химия: Учебно-методический комплекс. Методические указания для студентов I курса специальности 06.05.01

«БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА». Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета. 2017. 44 с.

**Электронные образовательные ресурсы:**

Электронная библиотека ТюмГУ: - Режим доступа: <https://library.utmn.ru/>

Образовательная платформа Юрайт: - Режим доступа: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: – Режим доступа: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

**Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету:**

1. Основные понятия и законы стехиометрии. Атомные и молекулярные массы. Моль. Постоянная Авогадро.
2. Для всех ли соединений справедливы законы простых кратных отношений и постоянства состава? Ответ обосновать.
3. Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности. Атомные и молярные массы эквивалентов.
4. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Физический смысл номера периода и группы. Правила Клечковского.
5. Развитие представлений о сложной структуре атома. Явление радиоактивности. Модели атома. Атомные спектры.
6. Нахождение электрона в атоме. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Волновая функция.
7. Представление об электроны как о частице и волне. Принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение волны Де-Бройля. Электронное облако.
8. Заполнение электронных оболочек в атомах. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда (Хунда), правила Клечковского. Привести примеры.
9. Квантово-механическая теория строения атома. Квантовые числа. Форма и ориентация орбиталей. Принцип Паули. Правило Хунда.
10. s-, p-, d-элементы, их валентные электроны. Энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность.
11. Как изменяется в группах энергия ионизации и сродство к электрону?
12. Основные типы химической связи. Отличительные особенности ионной связи от других связей (ковалентной, металлической). Существует ли в природе чистая ионная связь. Когда химическая связь считается ионной? Приведите примеры соединений с ионной связью.
13. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Понятие валентности.
14. Теория гибридизации. Виды гибридизации. Примеры. В чем ограниченность данной теории.
15. Основные положения теории гибридизации. Как теория гибридизации объясняет пространственное строение молекул (на примере молекулы аммиака)?
16. Направленность ковалентной связи. Перекрытие негибридных орбиталей. Изобразить перекрытие орбиталей в предложенных молекулах.
17. Основные характеристики связи: длина, энергия, валентные углы. Полярность связи. Дипольный момент связи.
18. Скорость химической реакции. Зависимость константы реакции от энергетического и стерического факторов. Понятие об активном комплексе. Энергия активации.
19. Каков физический смысл константы скорости реакции, от каких параметров она зависит.
20. Скорость химических реакций. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа.

21. Скорость химической реакции. Физический смысл константы скорости реакции. Ее зависимость от температуры. Правило Вант-Гоффа.
22. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа.
23. Обратимость химических реакций. Закон действия масс. Константа равновесия.
24. Константа равновесия в реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакции гидролиза. Пояснить на примерах.
25. Энергия активации. Пояснить понятие графически.
26. Катализаторы и ингибиторы. Механизм их действия. Пояснить графически.
27. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы. Принцип их действия. Ферменты, коферменты. Привести примеры.
28. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о механизме каталитической реакций.
29. Общие сведения о растворах. Классификация по агрегатному состоянию, другим признакам. Растворители. Растворимость. Растворы электролитов и неэлектролитов.
30. Осмос. Осмотическое давление. Зависимость осмотического давления от температуры и концентрации.
31. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе.
32. Растворы как фазы переменного состава. Понижение давления пара растворителя над раствором. Законы Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия. Физический смысл эбулио- и криоскопических постоянных. Физико-химическое объяснение данных явлений.
33. Межмолекулярные взаимодействия: ориентационные, индукционные, дисперсионные.
34. Водородная связь. Образование, энергия связи. Внутримолекулярная и межмолекулярные связи. Водородная связь в биологических объектах.
35. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность и коэффициент активности.
36. Степень диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации.
37. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Изотонический коэффициент, его физический смысл. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
38. Вода как важнейший растворитель. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели, их взаимосвязь.
39. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Методы измерения рН.
40. Буферные растворы, их типы. Принцип действия буферных растворов. Буферная емкость.
41. Растворимость. Произведение растворимости. Их взаимосвязь.
42. Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Константа и степень гидролиза.
43. Вывод формулы для расчета рН раствора соли, подвергающейся гидролизу по катиону.
44. Вывод формулы для расчета рН раствора соли, подвергающейся гидролизу по аниону.
45. Гидролиз солей. Расчет рН растворов солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой (с выводом).
46. Гидролиз солей, образованных многозарядным катионом слабого основания и анионом сильной кислоты. По каким ступеням протекает гидролиз и почему?
47. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Важнейшие окислители и восстановители.
48. Окислительно-восстановительные реакции. Направление протекания реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Зависимость значений потенциалов от внешних условий. Уравнение Нернста. Пояснить на примере предложенной реакции.
49. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительных реакций.
50. Электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванические элементы. Химические источники электрической энергии.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».