

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 образования
 «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
 Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИСХПР
 Т.В. Вобликова
 « 25 » _____ 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 учебной дисциплины

Общая и неорганическая химия

для направления подготовки
 06.03.01 Биология
 Направленность (профиль) Биохимия

СОГЛАСОВАНО
 Начальник отдела обеспечения
 деятельности ИСХПР
 _____ Л.П. Семкив
 « 25 » _____ 12 2020 г.

Разработал
 Ст.преподаватель кафедры ФПХ
 _____ Н.И. Ульянова
 « 24 » _____ 11 2020 г.
 Доцент кафедры ФПХ
 _____ И.В. Летенкова
 « 24 » _____ 11 2020 г.

Заведующий кафедрой БХБ
 _____ И.И. Максимюк
 « 25 » _____ 11 2020 г.

Принято на заседании кафедры
 Протокол № 3 от
 « 27 » _____ 11 2020 г.

Заведующий кафедрой ФПХ
 _____ И.В. Зыкова
 « 27 » _____ 11 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области профессиональной деятельности к использованию основных законов химии, к владению методами химического анализа, способствующих грамотному осуществлению профессиональной деятельности с учетом современных тенденций развития химической науки, к прогнозированию последствий своей профессиональной деятельности.

Задачи:

- а) формирование у обучающихся современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи;
- б) изучение природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- в) изучение важнейших свойств неорганических соединений, в т.ч. аналитических реакций, и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
- г) освоение способов химического и физико-химического количественного анализа.
- д) формирование у обучающихся понимания значимости знаний, умений и навыков в области профессиональной деятельности;
- е) формирование у обучающихся представления о возможном применении полученных знаний в профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в курсе Химии общеобразовательных учебных заведений.

Требованиями к «входным» знаниям, умениям и компетенциям обучающихся, необходимыми для изучения учебного модуля «Химия» являются:

- владение основными понятиями и законами химии в объеме школьной программы;
- умение составлять химические формулы неорганических веществ, уравнения химических реакций;
- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин, как физическая и коллоидная химия, химия органическая, биоорганическая химия.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК -6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций) | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| | ОПК -6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ОПК-6.1 Знает: -основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований | ОПК-6.2 Умеет: - использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности |

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

| Части учебной дисциплины | Всего | Распределение по семестрам |
|---|----------------|----------------------------|
| | | 2 семестр |
| 1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ) | 6 | 6 |
| 2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ) | 70 | 70 |
| 3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i> | | |
| 4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ) | 110 | 110 |
| 5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i> | экзамен | экзамен |

4.2 Содержание учебной дисциплины

1 Классы неорганических соединений. Строение атома. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия

2 Элементы химической термодинамики

3 Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие

4 Равновесие в растворах электролитов. Гетерогенные процессы

5 Общие (коллигативные) свойства растворов

6 Комплексные соединения

7 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы Электрохимические процессы

8 Физико-химические методы анализа

9 Химия биогенных элементов и их соединений

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

| № | Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР | Контактная работа (в АЧ) | | | | Внеауд. СРС (в АЧ) | Формы текущего контроля | | |
|---------------------------------|---|--------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------|--------------------------|-----|--|
| | | Аудиторная | | | В т.ч. СРС | | | | |
| | | ЛЕК | ПЗ | ЛР | | | | | |
| 1 | Классы неорганических соединений. Строение атома. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | ЛР1 ДЗ1 | | |
| 2 | Элементы химической термодинамики | 1 | 1,5 | - | 1,5 | 8 | - | КР1 | |
| 3 | Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие | 1 | 1,5 | 2 | 1,5 | 10 | ЛР 2 | | |
| 4 | Равновесие в растворах электролитов. Гетерогенные процессы | 4 | 8 | 12 | 3 | 20 | ЛР 3,4,5,6 | КР2 | |
| 5 | Общие (коллигативные) свойства растворов | 1 | 1 | - | 1 | 8 | ДЗ 2 | | |
| 6 | Комплексные соединения | 1 | 1 | 3 | 1 | 8 | ЛР 7 | | |
| 7 | Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы | 1 | 3 | 3 | 1 | 14 | ЛР 8, КР3 | | |
| 8 | Физико-химические методы анализа | 2 | 6 | 3 | 1 | 24 | ЛР 9, КР 4, К Реферат | | |
| 9 | Химия биогенных элементов и их соединений | 2 | 5 | 3 | 1 | 12 | ЛР 10 Реферат | | |
| <i>Промежуточная аттестация</i> | | <i>экзамен</i> | | | | | | | |
| ИТОГО | | 14 | 28 | 28 | 12 | 110 | | | |

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1. Получение солей
2. Кинетика химических реакций
3. Концентрации растворов. Приготовление раствора заданной концентрации
4. Электролитическая диссоциация. Гетерогенные процессы
5. Водородный показатель
6. Буферные растворы
7. Комплексные соединения
8. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы
9. Определение жесткости воды
10. Химические свойства металлов и их соединений

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 - Методические рекомендации по организации лекций

| № | Темы лекционных занятий (форма проведения) | Трудоемкость в АЧ |
|---|--|-------------------|
| 1 | Основные понятия химии. Основные классы неорганических соединений. Квантовые числа. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия. (информационная лекция) | 1 |
| 2 | Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. (информационная лекция) | 1 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3 | Скорость, константа скорости химических реакций; их зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализ. Кинетическое условие химического равновесия. Константа равновесия. (информационная лекция) | 1 |
| 4 | Способы выражения состава вещества. Классическая теория электролитической диссоциации Аррениуса. Константы диссоциации кислот и оснований. Растворимость осадков в воде и в водных растворах электролитов. Факторы, влияющие на растворимость. Условие образования осадка малорастворимого соединения. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Константы протолитической пары. Ионное произведение воды. Расчет pH в растворах. Понятия о буферных растворах. Значение буферных растворов в химическом анализе. Расчет концентрации ионов водорода и pH в буферных растворах. Буферная емкость. (информационная лекция) | 4 |
| 5 | Коллигативные свойства разбавленных растворов. (информационная лекция) | 1 |
| 6 | Строение комплексных соединений. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация и устойчивость комплексов в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. (информационная лекция) | 1 |
| 7 | Окислительно-восстановительные реакции. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Прогнозирование направления окислительно-восстановительных реакций по значению потенциала. Применение окислительно-восстановительных реакций для обнаружения, разделения и определения веществ. Гальванический элемент. Процессы, протекающие на аноде и катоде. Расчет ЭДС. Коррозия химическая и электрохимическая. Электролиз растворов и расплавов солей. (информационная лекция) | 1 |
| 8 | Физико-химические методы анализа. Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ (информационная лекция) | 2 |
| 9 | Общая характеристика свойств s-элементов и их соединений. Строение, свойства, применение, биологическая роль Общая характеристика свойств p-элементов и их соединений. Строение, свойства, применение, биологическая роль Химия переходных элементов. Строение, свойства, применение, биологическая роль (информационная лекция) | 2 |
| ИТОГО | | 14 |

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства, учебные фильмы. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического обеспечения дисциплины (Приложение Б). Результаты самостоятельной работы оформляются в виде конспекта лекций или реферата.

Контроль по изучению теоретической части модуля осуществляется методом выполнения домашних заданий по теме лекции и проведения контрольных работ по объединённым темам (Приложение А).

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации практических занятий

| № | Темы практических занятий (форма проведения) | Трудоемкость в АЧ |
|----|--|-------------------|
| 1. | Классификация, номенклатура и свойства неорганических веществ (работа в мини-группах) | 1 |
| 2. | Элементы химической термодинамики (решение задач) | 1 |
| 3. | Кинетика химических реакций (решение задач) | 1 |
| 4. | Основные закономерности протекания химических реакций (КР) | 1 |
| 5. | Способы выражения состава раствора (решение задач). Обменные реакции в растворах (работа в мини-группах) | 2 |
| 6. | Расчет растворимости электролитов. Определение возможности образования осадка малорастворимого электролита (решение задач) | 2 |
| 7. | Расчет pH растворов кислот, оснований, солей, буферных систем (решение задач). | 2 |
| 8. | Общие (коллигативные) свойства растворов (решение задач) | 1 |
| 9. | Растворы. Обменные реакции в растворах (КР) | 1 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| 10. | Классификация, номенклатура и свойства комплексных соединений (работа в мини-группах) | 2 |
| 11. | Окислительно-восстановительные реакции(работа в мини-группах) | 1 |
| 12. | Электрохимические процессы (работа в мини-группах) | 1 |
| 13. | Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы (КР) | 1 |
| 14. | Применение закона эквивалентов в титриметрическом анализе (решение задач) | 2 |
| 15. | Количественный анализ (КР) | 1,5 |
| 16. | Количественный анализ. Физико-химические методы анализа (К) | 1,5 |
| 17. | Общая характеристика свойств s-элементов и их соединений(работа в мини-группах) | 1 |
| 18. | Общая характеристика свойств p-элементы и их соединений(работа в мини-группах) | 1 |
| 19. | Химия переходных элементов(работа в мини-группах) | 1 |
| 20. | Химия биогенных элементов. Физико-химические методы анализа (Реферат) | 3 |
| | ИТОГО | 28 |

Рекомендации к проведению практических занятий.

1) Работа в мини-группах

а) Тема практического занятия: Классификация, номенклатура и свойства неорганических веществ.

Примерные задания:

- Определить класс предложенных неорганических веществ, дать название;
- Какие основные свойства имеют данные соединения, привести примеры;
- Изобразить графические формулы, согласно валентности.

б) Тема практического занятия: Обменные реакции в растворах

Примерные задания:

- Определить силу электролитов и написать уравнения диссоциации;
- Рассчитать концентрацию ионов с учетом силы электролита;
- Написать выражение для константы диссоциации слабого электролита;
- Написать уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

в) Тема практического занятия: Расчет pH растворов кислот, оснований, солей, буферных систем

Примерные задания:

- Для раствора с известным значением pH определить концентрацию электролита;
- Рассчитать pH для растворов кислот, солей, оснований, буферных систем с известной концентрацией электролита;
- Написать уравнения гидролиза для солей различных типов.

г) Тема практического занятия:Классификация, номенклатура и свойства комплексных соединений(работа в мини-группах)

Примерные задания:

- По формуле соединения дать название и определить комплексообразователь, лиганды, внешнюю и внутреннюю сферы;
- По названию соединения дать название и определить комплексообразователь, лиганды, внешнюю и внутреннюю сферы;

д)Тема практического занятия: Электронный баланс. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Составление реакций, протекающих в коррозионных элементах (работа в мини-группах)

Примерные задания:

Определить степень окисления элементов;

- Составить электронный баланс;
- Расставить коэффициенты с использованием электронного баланса;
- Указать окислитель, восстановитель;

е) Тема практического занятия: Электрохимические процессы; расчеты по уравнению Нернста-Петерса

- Составить схемы гальванического или коррозионного элементов;
- Написать уравнения анодного и катодного процессов;
- Написать уравнение токообразующей реакции;
- Для гальванического элемента сделать расчет ЭДС.

2) Решение задач

а) Тема практического занятия: Способы выражения состава раствора.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет заданной концентрации по формуле;
- Расчет концентрации по известному значению второй концентрации для данного раствора;
- Расчет объема концентрированного раствора, необходимого для приготовления разбавленного раствора;
- Расчет концентрации или массы вещества (объема раствора) с использованием закона эквивалентов.

а) Тема практического занятия: Элементы химической термодинамики.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет по следствию из закона Гесса;
- Определение знака изменения энтропии;
- Анализ и расчет по уравнению Гиббса.

б) Тема практического занятия: Элементы химической кинетики.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет по закону действующих масс;
- Расчет по правилу Вант-Гоффа;

в) Тема практического занятия: Способы выражения состава раствора.

Основные типы расчетных задач:

- Расчет заданной концентрации по формуле;
- Расчет концентрации по известному значению второй концентрации для данного раствора;
- Расчет объема концентрированного раствора, необходимого для приготовления разбавленного раствора;
- Расчет концентрации или массы вещества (объема раствора) с использованием закона эквивалентов.

г) Тема практического занятия: Общие (коллигативные) свойства растворов.

- Расчет по закону Вант-Гоффа;
- Расчет по закону Рауля и его следствиям;

д) Тема практического занятия: Тема практического занятия: Применение закона эквивалентов в титриметрическом анализе

Основные типы расчетных задач:

- Расчет по закону эквивалентов для метода прямого титрования
- Расчет по закону эквивалентов для метода косвенного титрования
- Расчет по закону эквивалентов для метода обратного титрования

3) Контрольная работа

а) Тема практического занятия: Основные закономерности протекания химических реакций

б) Тема практического занятия: Растворы. Обменные реакции в растворах.

в) Тема практического занятия: Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

г) Тема практического занятия: Количественный анализ

4) Коллоквиум

а) Тема практического занятия: Количественный анализ. Физико-химические методы анализа

5) Реферат

б) Тема практического занятия: Химия биогенных элементов. Физико-химические методы анализа

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации лабораторных работ

| № | Темы лабораторных работ (форма проведения) | Трудоемкость в АЧ |
|-----|--|-------------------|
| 1. | Получение солей (работа в мини-группах) | 2 |
| 2. | Кинетика химических реакций (работа в мини-группах) | 2 |
| 3. | Концентрации растворов. Приготовление раствора заданной концентрации (работа в мини-группах) | 3 |
| 4. | Электролитическая диссоциация. Гетерогенные процессы (работа в мини-группах) | 3 |
| 5. | Водородный показатель (работа в мини-группах) | 3 |
| 6. | Буферные растворы (работа в мини-группах) | 3 |
| 7. | Комплексные соединения (работа в мини-группах) | 3 |
| 8. | Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы (работа в мини-группах) | 3 |
| 9. | Определение жесткости воды (работа в мини-группах) | 3 |
| 10. | Химические свойства металлов и их соединений | 3 |
| | ИТОГО | 28 |

Рекомендации к проведению лабораторных работ.

Лабораторная работа – это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторной работы учащиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение лабораторных работ направлено на: обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений; выработку самостоятельности, ответственности и научной инициативы.

В ходе лабораторных работ у учащихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Лабораторные работы как вид учебной деятельности проводятся в специально оборудованных лабораториях.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность учащихся;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы.

Перед выполнением лабораторной работы проводится проверка теоретических знаний учащихся – их готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе учебной дисциплины на кафедре имеются методические указания по их проведению.

Форма организации учащихся при проведении лабораторных работ – в мини-группах. Работа выполняется бригадами (звеньями) по 2-3 человека.

Результаты выполнения лабораторных работ оформляются учащими в виде отчета, форма и содержание которого определяются соответствующими методическими указаниями. Оценки за выполнение лабораторных работ являются одними из показателей текущей успеваемости учащихся по учебной дисциплине.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

| | Требование к материально-техническому обеспечению | Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения |
|---|---|---|
| 1 | Учебные аудитории для проведения учебных занятий и лабораторных работ | аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет) |
| 2 | Программное обеспечение | Microsoft Windows 7 Professional Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 30.04.2015 Microsoft Office 2013 Standard Open License № 62018256 от 31.07.2016 Kaspersky Endpoint Security Standard Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463 от 10.09.2018 Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.2018 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License* Договор №148/ЕП(У)20-ВБ,1C1C-200914-092322-497-674 от 11.09.2020 ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия сакадемической скидкой)* Договор №191/Ю от 16.11.2020 Zbrush Academic Volume License Договор №209/ЕП(У)20-ВБ от 30.11.2020 Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763 от 03.11.2020 Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных Расширенная для физического сервера Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127 от 03.11.2020 Adobe План CreativeCloud — Все приложения для высших учебных заведений — общее устройство Договор №189/ЕП (У)20-ВБ, Договор №190/ЕП (У)20-ВБ, 9A2A4D80A506D427A09A от 13.10.2020 Zoom Договор №363/20/90/ЕП(У)20-ВБ от 04.06.2020 Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое |

| | | |
|---|---------------------------|---|
| | | <p>для вузов AdobeAcrobat свободно распространяемое Teams свободно распространяемое Skype свободно распространяемое Zoom свободно распространяемое</p> |
| 3 | Лабораторное оборудование | <p>В соответствии с «Требованиями к материально-техническому обеспечению учебного процесса по подготовке дипломированных специалистов минимальный перечень оборудования по дисциплинам блока ОПД ГОС включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химические реактивы (кислоты, щелочи, соли и т.д.); - термометры с точностью до 0,1⁰; - калориметры; - весы технические электронные с точностью до 0,01г; - рН-метры; - иономеры; - спектрофотометры; - выпрямители; - электроплитки; - химическая посуда; - водяная баня |
| 4 | Таблицы | <p>таблица Д.И.Менделеева, растворимости, констант диссоциации слабых электролитов, стандартных электродных потенциалов</p> |

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины « Общая и неорганическая химия»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

| № | Оценочные средства для текущего контроля | Разделы (темы) учебной дисциплины | Баллы | Проверяемые компетенции |
|---------------------------------|--|--|------------|-------------------------|
| 1. | Лабораторная работа | 1.Классы неорганических соединений. Строение атома. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия 3.Элементы химической кинетики и катализа, химическое равновесие 4.Равновесие в растворах электролитов. Гетерогенные процессы 6.Комплексные соединения 7.Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы 8. Физико-химические методы анализа 9.Химия биогенных элементов и их соединений | 10x10 | ОПК-6 |
| 2. | Домашнее задание | 1.Классы неорганических соединений. Строение атома. Химическая связь и строение вещества. Межмолекулярные силы взаимодействия 5.Общие (коллигативные) свойства растворов | 10x2 | |
| 3. | Контрольная работа | Контрольная работа 1 2.Элементы химической термодинамики 3.Элементы химической кинетики и катализа Контрольная работа 2 4.Равновесие в растворах электролитов. Гетерогенные процессы 5.Общие (коллигативные) свойства растворов Контрольная работа 3 7.Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и процессы. Электрохимические процессы Контрольная работа 4 9.Физико-химические методы анализа | 25x4 | |
| 4. | Коллоквиум | 9. Физико-химические методы анализа | 15 | |
| 5. | Реферат | 9.Химия биогенных элементов. Физико-химические методы анализа | 15 | |
| <i>Промежуточная аттестация</i> | | | | |
| | Экзамен | | 50 | |
| | ИТОГО | | 300 | |

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 - Лабораторная работа

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий |
|--|------------------------------|
| лабораторная работа выполнена полностью в срок | |
| отчет по лабораторной работе выполнен в соответствии с требованиями к оформлению отчета правильно и в срок | |
| студент аргументировано, четко отвечает на поставленные вопросы, подтверждая свой ответ уравнениями реакций и необходимыми расчетами | |
| самостоятельно анализирует полученные результаты и грамотно формулирует выводы. | |

Таблица А.3 - Домашнее задание

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий | Количество вопросов |
|--|------------------------------|---------------------|
| соответствие предполагаемым ответам | 30 | 9-18 |
| правильное использование алгоритма решения задач | | |
| логика рассуждений | | |

Примерные варианты: Домашних заданий

Тема «Строение вещества»

Задание 1 Строение атома

1. Определите число энергетических уровней у каждого атома.
2. Определите, в какой группе и подгруппе (главной – А или побочной - В) находится каждый атом.
3. Определите для каждого атома число протонов, электронов, нейтронов.
4. Напишите электронные формулы атомов и их ионов в соответствии с правилом Клечковского.
5. К какому электронному семейству элементов принадлежит каждый атом.
6. Напишите сокращенные электронные формулы для внешних и валентных электронов данных атомов.
7. Изобразите электронно-графические формулы валентных электронов данных атомов и определите значения всех квантовых чисел этих электронов.
8. Определите суммарный спин электронов подуровня, заполняющегося последним.
9. Определите число спаренных и неспаренных валентных электронов данных атомов в нормальном состоянии.
10. Напишите сокращенные электронные и электронно-графические формулы для всех возможных возбужденных состояний данных атомов.

Задание 2 Химическая связь и строение молекул

1. Изобразите графические формулы молекул.
2. Укажите число σ (сигма)- и π (пи)- связей.
3. Укажите наиболее полярную связь во всех молекулах Вашего варианта, ответ подтвердите расчетом.
4. а) Изобразите все возможные электронные и электронографические формулы внешнего уровня центрального атома в основном и возбужденных состояниях;
б) Изобразите электронографические формулы внешнего уровня центрального атома в указанных молекулах, учитывая в каком состоянии (нормальном или возбужденном) он находится.

5. Рассмотрите возможность центрального атома участвовать в образовании связи по донорно-акцепторному механизму. Какую функцию он будет выполнять – донора или акцептора?

6. Определите, какие орбитали центрального атома участвуют в гибридизации. Укажите тип гибридизации.

7. Определите форму каждой молекулы. Ответ обоснуйте.

8. Определите дипольный момент молекул ($\mu=0$ или $\mu\neq 0$). Ответ обоснуйте. Полярна или неполярна молекула.

9. Какой тип межмолекулярного взаимодействия приводит к конденсации молекул?

Тема «Общие свойства растворов»

Задание 1 Осмос

1. Рассчитать осмотические давления для 3-х растворов NaCl с концентрациями согласно вашего варианта (табл.1). Для расчетов принять ρ раствора 1 г/мл, $i = 2$, $T=310\text{K}$.

2. Сравнить полученные значения с осмотическим давлением плазмы крови ($P_{\text{осм}}$ плазмы крови = 730-780 кПа). Какие это растворы по отношению к плазме крови (изотонические, гипер-, гипотонические)?

3. Охарактеризовать поведение эритроцитов в данных растворах. Проиллюстрировать рисунками. Как называются процессы, происходящие с эритроцитами?

4. Привести примеры применения осмоса в биологии, медицине, фармакологии.

Задание 2 Коллигативные свойства

1. При некоторой температуре давление пара над раствором, содержащем 62 г фенола $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ в 60 моль эфира равно $0,507 \cdot 10^5$ Па. Найдите давление пара эфира при этой температуре.

2. Определите осмотическое давление раствора, содержащего 90,08 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ в 4 л раствора при 27°C .

3. При растворении 13,0 неэлектролита в 400 г диэтилового эфира $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ температура кипения повысилась на 0,453 К. Определите молярную массу растворенного вещества. Эбуллиоскопическая константа эфира равна $2,02 \text{ K} \cdot \text{кг/моль}$.

4. Хлорид цинка массой 1,7 г растворили в 250 мл воды. Полученный раствор замерзает при $-0,24^\circ\text{C}$. Вычислите изотонический коэффициент хлорида цинка в этом растворе. Криоскопическая константа воды $1,86 \text{ K} \cdot \text{кг/моль}$.

5. Не производя расчетов, укажите, какой из трех растворов с одинаковой массовой долей - хлорида бария, хлорида магния, хлорида кальция - имеет минимальную и максимальную температуру замерзания. Дайте пояснение.

Таблица А.4 - Контрольная работа

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий | Количество вопросов |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| Количество набранных баллов | 15 | от 7 до 12 |

Примерный вариант контрольной работы

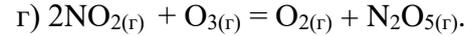
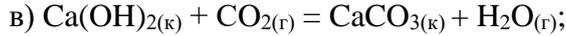
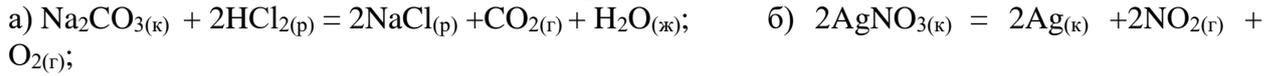
Вариант 1

1. Какой реакции соответствует расчетная формула, выведенная из закона Гесса и его следствий:

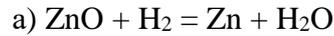
$$\Delta H^\circ_{\text{р-ции}} = (2 \Delta H^\circ_{\text{обр.С}} + \Delta H^\circ_{\text{обр.Д}}) - (2 \Delta H^\circ_{\text{обр.А}} + \Delta H^\circ_{\text{обр.В}})$$

а) $2\text{C} + \text{Д} = 2\text{А} + \text{В}$; б) $2\text{А} + \text{Д} = 2\text{С} + \text{В}$; в) $2\text{С} + \text{В} = 2\text{А} + \text{Д}$; г) $2\text{А} + \text{В} = 2\text{С} + \text{Д}$.

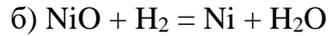
2. В каких реакциях изменение энтропии положительно ($\Delta S^\circ > 0$)



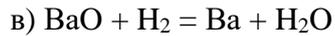
3. Какие оксиды не могут быть восстановлены водородом до свободного металла (условия стандартные)?



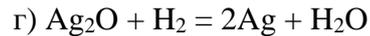
$\square G^\circ = +83 \text{ кДж};$



$\square G^\circ = -26 \text{ кДж};$

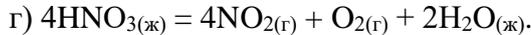
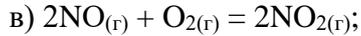
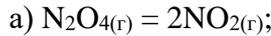


$\square G^\circ = +281 \text{ кДж};$

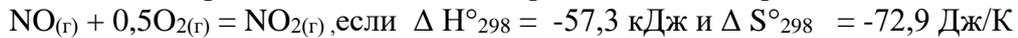


$\square G^\circ = -226 \text{ кДж}.$

4. Изменение энтальпии какой реакции соответствует ΔH_{298}° образования $\text{NO}_2(\text{г})$:



5. Рассчитайте при 298 К изменение энергии Гиббса для реакции:



6. Для реакции $\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ укажите правильно записанное выражение для константы равновесия:

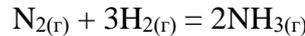
а) $K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]^4}{[\text{CH}_4]}$

б) $K = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]^4}$

в) $K = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]^4}$

г) $K = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]^4}$

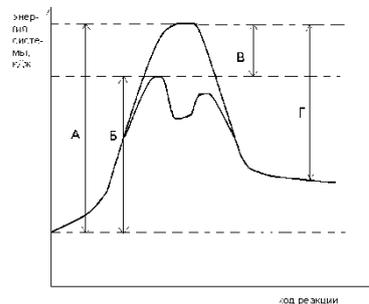
7. Как изменится скорость прямой реакции



если уменьшить объем системы в 5 раз?

8. При температуре 65°C реакция протекает 9 час. Сколько времени будет идти эта реакция при 95°C , если температурный коэффициент равен 3?

9. На рисунке показана энергетическая диаграмма двух различных механизмов для одной и той же реакции. Укажите энергию активации прямой реакции, идущей без катализатора (А, Б, В, Г).



10. В присутствии катализатора возможен термический крекинг пропана по уравнению $\text{C}_3\text{H}_8(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{CH}_4(\text{г})$

Какое воздействие увеличивает состав продуктов реакции:

а) уменьшение общего давления;

б) увеличение температуры;

в) добавление метана в равновесную смесь;

г) уменьшение температуры.

1. Сколько граммов вещества ($M_r=46$ г/моль) содержится в 10 л раствора 0,2 молярной концентрации?

2. Для какого раствора верно соотношение: $2 C_M = C_H$

а) Na_2SO_3 ; б) $\text{H}_3(\text{PO}_4)$; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; г) KNO_3 ; д) H_2S .

3. Определите молярную концентрацию раствора уксусной кислоты с массовой долей
кислоты в растворе 9,12%. Плотность раствора 1 г/мл.

4. Раствор камфоры массой 0,522 г, содержащийся в 17 г эфира кипит при температуре на $0,461^\circ\text{C}$ выше, чем чистый эфир. Эбулиоскопическая константа эфира $2,16 \text{ K} \cdot \text{kg}/\text{mole}$. Определите молекулярную массу камфоры.

5. Расположите вещества в порядке возрастания силы электролитов:

а) HNO_2 $K_{\text{дисс}} = 4,0 \cdot 10^{-4}$; б) HIO_4 $K_{\text{дисс}} = 2,3 \cdot 10^{-2}$;
в) NH_4OH $K_{\text{дисс}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$; г) HBO_2 $K_{\text{дисс}} = 7,5 \cdot 10^{-10}$.

6. Каким молекулярным уравнением соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение: $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$

а) $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{KNO}_3$;
в) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{CH}_3\text{COOH}$;
г) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{NaCH}_3\text{COO}$.

7. Считая диссоциацию Na_3PO_4 полной, вычислите концентрацию иона Na^+ в 0,2 М растворе соли (моль/л).

8. В 1 л раствора содержится 0,37 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Вычислите pH раствора.

9. Укажите раствор с наибольшей концентрацией ионов OH^- (моль/л):

а) $\text{pOH} = 4$; б) $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$; в) $\text{pH} = 12$; г) $[\text{H}^+] = 10^{-6}$.

10. Расположите вещества в порядке увеличения кислотности их водных растворов:

а) CuSO_4 ; б) Na_2SO_4 ; в) H_2SO_4 ; г) KOH .

11. Какой реактив является лучшим осадителем ионов SO_4^{2-} из растворов:

а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ $\text{PP}(\text{PbSO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-8}$ б) CaCl_2 $\text{PP}(\text{CaSO}_4) = 1,0 \cdot 10^{-5}$
в) SrCl_2 $\text{PP}(\text{SrSO}_4) = 3,2 \cdot 10^{-7}$ г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ $\text{PP}(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$

Вариант 3

1. Расставьте коэффициенты, укажите: окислитель и восстановитель, что окисляет, что восстанавливается: $\text{P} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Напишите уравнение электронного баланса.

2. Какими свойствами (окислителя или восстановителя) обладают следующие вещества и почему:

а) KClO_3 б) KCl в) Cl_2 г) NaClO_4

3. Протекание каких реакций возможно:

а) $\text{Ag} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; б) $\text{Cd} + \text{NiCl}_2$; в) $\text{Cu} + \text{AuCl}_3$; г) $\text{Mg} + \text{ZnSO}_4$.

4. Какие металлы могут быть использованы в качестве анода в гальваническом элементе, катодом которого является никель:

а) Fe ; б) Pb ; в) Zn ; г) Cu .

5. Какие процессы протекают в гальваническом элементе

$\text{Sn} / \text{Sn}^{2+} // \text{Pb}^{2+} / \text{Pb}$

а) $\text{Sn} - 2e^- = \text{Sn}^{2+}$; б) $\text{Sn}^{2+} + 2e^- = \text{Sn}$; в) $\text{Pb} - 2e^- = \text{Pb}^{2+}$; г) $\text{Pb}^{2+} + 2e^- = \text{Pb}$.

6. Чему равна ЭДС (В) оловянно-золотого гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов у анода 0,01 моль/л, а у катода 0,1 моль/л.

7. При электролизе водных растворов каких электролитов pH у катода увеличивается:

- а) LiCl; б) AuCl₃; в) CsNO₃; г) Al(NO₃)₃.

8. Какие процессы протекают при электролизе водного раствора AgNO₃ на серебряных электродах:

- а) $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$ б) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
 в) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ г) $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$

9. Рассчитайте массу (г) вещества на катоде, если при электролизе водного раствора ZnSO₄ на аноде образовалось 1,12 л. газа.

10. Какой из металлов интенсивней растворяется в кислой среде:

- а) Fe; б) Zn; в) Al; г) Cr.

11. Выберите анодные металлические покрытия для стали:

- а) Cr; б) Ni; в) Al; г) Pb.

12. Определите продукты коррозии в нейтральной среде при повреждении медного покрытия на стали:

- а) OH⁻; б) Fe³⁺; в) Fe²⁺; г) Cu²⁺.

Вариант 4

1. Какой объем воды нужно прибавить к 250 мл раствора азотной кислоты ($\omega(\text{HNO}_3)=35\%$, $\rho=1,14\text{г/мл}$), чтобы получить раствор с массовой долей кислоты равной 8%?

2. Смешали два раствора карбоната натрия - один с концентрацией 0,12 моль/л объемом 350 мл, другой объемом 0,8 л с молярной концентрацией 0,4 моль/л. Найти молярную концентрацию образовавшегося раствора.

3. Рассчитайте, какой объем концентрированного раствора сульфата алюминия ($w=12\%$, $\rho=1,149\text{г/мл}$) потребуется для приготовления 750 мл разбавленного раствора с молярной концентрацией 0,3 моль/л.

4. Найдите эквиваленты реагирующих веществ:



5. Какую массу дихромата калия нужно взять для приготовления 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,05 моль/л, применяемого в качестве окислителя в кислой среде?

6. Какова молярная концентрация эквивалента раствора соляной кислоты, если на титрование 0,1946 г химически чистого карбоната натрия идет 20,45 мл этого раствора?

7. К 26,0 мл анализируемого раствора гидросульфита калия добавили 10,0 мл раствора йода с концентрацией $C(\text{I}_2)=0,0428$ моль/л. На реакцию с непрореагировавшим йодом затрачено 8,7 мл титранта с концентрацией $C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0,0232$ моль/л. Рассчитайте молярную концентрацию анализируемого раствора.

Таблица А.5 - Коллоквиум

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий | Количество вопросов |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Количество правильных ответов | 15 | 3 |

Примерные вопросы одного варианта:

- На чем основан перманганатометрический метод титрования (прямой, обратный, по замещению)?
- Как провести стандартизацию раствора трилона Б?
- Чему равна масса декагидрата тетрабората натрия ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), если на титрование затрачено 15,1 мл соляной кислоты $C(\text{HCl})=0,103$ моль/л?
- Основные физико-химические методы анализа.

Таблица А.6 – Реферат

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий |
|--|------------------------------|
| Логичная структура реферата, наличие выводов | 16 вариантов |
| Степень соответствия содержания реферата заявленной теме | |
| Уровень самостоятельности при подготовки реферата | |
| Наличие и грамотность ссылок на научную литературу | |

Примерные темы для реферата:

- Потенциометрический анализ
- Радиометрический анализ
- Химия биогенных элементов IA группы
- Токсичность бериллия и бария

Таблица А.7 – Экзамен

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий | Количество вопросов |
|--|------------------------------|---------------------|
| демонстрирует глубокое и полное понимание материала | 25 | 3 |
| проявляет высокий уровень умений применять знания и методы для решения практических задач | | |
| владеет навыками использования их в сфере профессиональной деятельности; | | |
| демонстрирует понимание важности приобретенных знаний и умений для успешного изучения таких дисциплин как: физическая и коллоидная химия; аналитическая химия; органическая химия; биологическая химия; токсикологическая химия; фармацевтическая химия и в будущей профессиональной деятельности. | | |

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра фундаментальной и прикладной химии

Учебная дисциплина «**Общая и неорганическая химия**»

Для направления подготовки **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) **Биохимия**

Экзаменационный билет № 0

1. Предмет и основные понятия химической кинетики. Скорость, константа скорости химических реакций; их зависимость от различных факторов.

2. Составьте формулу комплексного соединения дицианоаргентат калия. Напишите уравнение диссоциации внутренней сферы, выражение для константы нестойкости.

3. Константа растворимости (ПР) хлорида свинца при 250 С равна $1,6 \cdot 10^{-5}$. Определите концентрацию ионов Pb^{2+} в насыщенном растворе $PbCl_2$.

Принято на заседании кафедры « _____ » _____ 20__ г. Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ (И.О.Фамилия)

*Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия»

Таблица Б.1 – Основная литература

| Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.) | Кол. экз. в библ. НовГУ | Наличие в ЭБС |
|--|-------------------------------|---------------|
| Печатные источники | | |
| 1. Хомченко Г. П. Неорганическая химия : учебник для сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп., репринт. – Санкт-Петербург : КВАДРО, 2013. - 463, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 453. - Указ.: с. 454-460. - ISBN 978-5-91258-082-6 | 20 | |
| 2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов / под редакцией В.А.Рабиновича, Х.М.Рубиной. – издание стереотипное - Москва: Интеграл-Пресс, 2006. - 240с. : ил. - Прил.: с. 221-231. - ISBN 5-89602-015-5 | 106 | |
| 3. Свердлова Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения : учебное пособие для вузов / Д. Н. Свердлова. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 345, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Прил.: с. 316-337. - Доступ к электрон. версии этой кн. на www.e.lanbook.com . - ISBN 978-5-8114-1482-6 | 35 | |
| 4. Суворов А. В. Общая химия : учебное пособие для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Химия, 1995. - 624 с. : ил. - ISBN 5-7245-1018-9 : | 109 | |
| 5. Цитович И. К. Курс аналитической химии : учебник. - 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2004. - 495с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Библиогр.: с. 472-474. - Указ.: с. 475-485. - ISBN 5-8114-0553-7 | 46 | |
| Электронные ресурсы | | |
| 1. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / К. Г. Боголицын, Н. Л. Иванченко, А. Н. Шаев [и др.]. — Архангельск : САФУ, 2018. — 119 с. — ISBN 978-5-261-01281-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161856 | | Лань |
| 2. Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н. В. Громов, О. П. Таран. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7782-3580-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118497 . | | Лань |
| 3. Александрова, Т. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 106 с. — ISBN 978-5-7782-3033-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118503 . | | Лань |

*См. требования п. 4.3.3 ФГОС 3++ (как правило, при использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра на одного обучающегося и библиотечка одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль)).



Таблица Б.2 – Дополнительная литература

| Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.) | Кол. экз. в библ. НовГУ | Наличие в ЭБС |
|---|-------------------------------|---|
| Печатные источники | | |
| 1. Получение солей: методические указания к лабораторной работе / составители В.П. Кузьмичева, И.В. Летенкова. – НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2013. – 16 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1207 |
| 2. Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации: методические указания к лабораторной работе / составители Г. Н.Олисова, Н.И.Ульянова. - Великий Новгород, НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2013. – 24 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1595 |
| 3. Электролитическая диссоциация: методические указания / составители Е.Н.Бойко, И.В.Летенкова. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2012.-19 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1588 |
| 4. Гетерогенные равновесия и процессы: методические указания к лабораторной работе / составители Г. Н. Олисова, Н. И. Ульянова. - Великий Новгород, НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2013. - 12 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1593 |
| 5. Водородный показатель: методические указания / составители Е.Н.Бойко, Е.А.Петухова. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород. 2012. – 12 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1587 |
| 6. Гидролиз солей / составители В.П. Кузьмичёва, В.А. Исаков. – НовГУ, Великий Новгород, 2013. – 14 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1082 |
| 7. Буферные растворы : методические указания к лабораторной работе / составители: Н.И.Ульянова, Г. Н. Олисова. - Великий Новгород, 2013. - 13 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1597 |
| 8. Комплексные соединения: методические указания / составители В.П. Кузьмичева, Г. Н. Олисова, Н. И. Ульянова. – Великий Новгород, НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2013. – 18 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1594 |
| 9. Окислительно-восстановительные реакции: методические указания / составители Е.Н.Бойко, Н.И. Ульянова, Г.Н.Олисова. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2012. – 38 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1213 |
| 10. Кинетика химических реакций: методические указания / составители И.В.Летенкова, Е.Н.Бойко. – Великий Новгород, НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2012. – 18 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1264 |
| 11. Гальванический элемент. Электрохимическая коррозия металлов: методические указания / составители Е.Н.Бойко., Е.А. Петухова. - НовГУ, Великий Новгород, 2013. – 13 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1199 |
| 12. Электролиз водных растворов электролитов: методические указания / составители Е.Н. Бойко, Е.А.Петухова. - НовГУ, Великий Новгород, 2013. – 14 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1613 |
| 13. Определение жесткости воды (титриметрический метод анализа): методические указания / составители Н.И. Ульянова, Г.Н.Олисова. - Великий Новгород, НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2013. – 19 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1932 |
| 14. Химия элементов и их соединений. Методические указания к лабораторным работам по неорганической химии для студентов / составители В.П. Кузьмичева, Е.А. Пчелина, В.А. Исаков. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2013 – 203 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1377 |
| 15. Кинетика химических реакций: методические указания к самостоятельной работе студентов / составители Г. Н. Олисова, Н. И. Ульянова. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2019.-19 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-3897 |
| 16. Комплексные соединения методические указания к самостоятельной работе студентов / составители Г.Н. Олисова, Н. И. Ульянова. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2020. - 19 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-4162 |
| 17. Электрохимические процессы: методические указания к самостоятельной работе студентов / составители Г. Н. Олисова, Н. И. Ульянова. - НовГУ имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2020. - 24 с. | | https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-4163 |

Таблица Б.3 – Информационное обеспечение учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия»

| Наименование ресурса | Договор | Срок договора |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Профессиональные базы данных | | |
| База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/ | Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014 | бессрочный |
| Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/ | База собственной генерации | бессрочный |
| База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/ | База собственной генерации | бессрочный |
| База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги | Договор №63/юс от 20.03.2018 | бессрочный |
| Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com | Договор № 72/ЕП(У)19 от 25.12.2019 | с 11.01.2020 г. по 31.12.2021 г. |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ | Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017 | 31.08.2022 |
| Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prlib.ru/ | в открытом доступе | - |
| База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ | в открытом доступе | - |
| Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic | регистрация (территория вуза) | 2022 |
| База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/ | в открытом доступе | - |
| База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф | в открытом доступе | - |
| Информационные справочные системы | | |
| Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru | в открытом доступе | - |
| Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru | в открытом доступе | - |
| Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru | в открытом доступе | - |
| Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/ | в открытом доступе | - |

Проверено НБ НовГУ



