

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебной практики «Неорганическая и аналитическая химия»

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности
35.03.10 «Ландшафтная архитектура»**

Квалификация выпускника бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения курса неорганической и аналитической химии состоит в формировании системных знаний о строении вещества, об основных закономерностях протекания химических реакций, об основных классах неорганических соединений, об основах аналитической химии для использования этих знаний в качестве основы при изучении последующих курсов органической химии, физической и коллоидной химии, биологической химии.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к вариативной компоненте обязательной части блока 1 учебного плана.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п | Шифр и наименование компетенции | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|---|---------------------------------|---------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | | |
| 1 | УК-6 | нет | Агрохимия, Почвоведение с основами ландшафтоведения |
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| 2 | ОПК 1 | нет | Агрохимия, Почвоведение с основами ландшафтоведения |

Для успешного изучения дисциплины студент обязан иметь базовый уровень знаний среднего (полного) и основного общего образования по химии. Неорганическая и аналитическая химия в аграрных вузах является фундаментальной общетеоретической дисциплиной. Прочные химические знания в значительной степени определяют теоретическую базу специалиста высокой квалификации. Общая и неорганическая химия закладывает физико-химическую основу изучения функционирования биологических систем различного уровня организации, определяет возможность подхода к рассмотрению на молекулярном уровне различных процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные химические понятия и законы общей химии, понятия о строении атома и химической связи, основы классификации, номенклатуры, получения и химических свойств химических элементов и их неорганических и координационных соединений, знать основы качественного и количественного анализа.

Уметь: использовать свойства химических веществ в лабораторной практике, прогнозировать направление и результат химических превращений неорганических соединений, выполнять расчеты, связанные с определением характеристик веществ или растворов.

Владеть: навыками обращения с химической посудой, безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с едкими, ядовитыми, легколетучими соединениями, навыками работы с горелками, центрифугами и другими приборами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Модуль | |
|---|-------------|--------|----|
| | | 1 | 2 |
| Аудиторные занятия (всего) | 18 | 18 | |
| В том числе: | - | - | |
| Лекции | 9 | 9 | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Семинары (С) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 9 | 9 | |
| <i>Из них в интерактивной форме (ИФ):</i> | 9 | 9 | |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 | |
| В том числе: | - | - | |
| Реферат | 10 | 10 | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 44 | 44 | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зач. | Зач. | |
| Общая трудоемкость | час | 72 | 72 |
| | зач. ед. | 2 | 2 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|--|---|
| 1 | Строение атома. Химическая связь | Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон Д. И. Менделеева. Метод валентных связей. Валентность. Гибридизация орбиталей. Химическая связь в комплексных соединениях |
| 2 | Термохимия. Химическое равновесие | Основы термохимии. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Химическое равновесие. Закон действия масс. Смещение химического равновесия |
| 3 | Растворы. Электролитическая диссоциация | Общие понятия о дисперсных системах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрации, молярная концентрации эквивалентов вещества. Теория электролитической диссоциации |
| 4 | Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей | Слабые электролиты. Закон разбавления. Эффект общего иона. Буферные растворы. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности. Ионная сила. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Зависимость гидролиза от температуры и концентрации растворов |
| 5 | Гетерогенные равновесия. Координационные соединения | Константа растворимости. Растворимость. Условия растворения и образования осадка. Электролитическая диссоциация и константа нестойкости координационных соединений |
| 6 | Окислительно-восстановительные | Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Условие |

| | | |
|---|--|---|
| | реакции | протекания окислительно-восстановительных реакций |
| 7 | Основные классы неорганических соединений | Основные классы неорганических соединений. Взаимосвязь неорганических соединений |
| 8 | Основы качественного и количественного анализа | Основы качественного анализа катионов и анионов. Основы количественного анализа. Методы нейтрализации, комплексонометрии, оксидиметрии. |

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лек ц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Сем. | СРС | Всего час. |
|-------|---|----------|-------------|-----------|------|-----------|------------|
| 1 | Строение атома. Химическая связь | | | 1 | | 2 | 3 |
| 2 | Термохимия. Химическое равновесие | 1 | | 1 | | 4 | 6 |
| 3 | Растворы. Электролитическая диссоциация | 1 | | 1 | | 4 | 6 |
| 4 | Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей | 2 | | 1 | | 6 | 9 |
| 5 | Гетерогенные равновесия. Координационные соединения | 2 | | 2 | | 6 | 10 |
| 6 | Окислительно-восстановительные реакции | | | 2 | | 6 | 8 |
| 7 | Основные классы неорганических соединений | 2 | | | | 16 | 18 |
| 8 | Основы качественного и количественного анализа | 1 | | 1 | | 10 | 12 |
| | ИТОГО | 9 | | 9 | | 54 | 72 |

6. Лабораторный практикум (при наличии)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) |
|-------|--------------------------------------|---|----------------------|
| 1. | Общая химия | 1. Строение атома. Химическая связь | 1 |
| | | 2. Термохимия. Химическое равновесие | 1 |
| | | 3. Приготовление раствора HCl | 1 |
| | | 4. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей | 1 |
| | | 5. Гетерогенные равновесия. Координационные соединения | 2 |
| | | 6. Окислительно-восстановительные реакции | 2 |
| 2. | Неорганическая и аналитическая химия | 8. Основы качественного анализа катионов и анионов. Основы количественного анализа. Методы нейтрализации, комплексонометрии, оксидиметрии | 1 |

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Выполнение лабораторных работ осуществляется в специально оснащенных учебных лабораториях № 621, № 622 и № 705. Лаборатории имеют стандартное оборудование: химические столы, комплекты специальной химической посуды, наборы необходимых химических реактивов, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистилляторы, центрифуги, химические весы, фотоколориметры, потенциометры и т.д. Все оборудование в лабораториях современное.

У студентов имеется доступ к электронным вариантам лекционного курса, лабораторного практикума, домашнего задания, демоверсиям коллоквиумов и итоговой аттестации.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: Microsoft Office 365 (Word, Excel, Power Point, Teams и др.)

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://esystem.rudn.ru/> (ТУИС)

<http://www.chemport.ru> Химическая энциклопедия

<http://ru.wikipedia.org>

<http://www.xumuk.ru>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)

а) основная литература

1. Хомченко Г. П., Цитович И. К. Неорганическая химия. -М.: Высшая школа, 1986 и др.

2. Глинка Н. Л. Общая химия. «Юрайт» 2013.

3. Цитович И. К. Курс аналитической химии. М.: Химия, 1984 и др.

4. Рябов М. А. Линко Р.В. Общая, неорганическая химия и аналитическая химия. М.: РУДН, 2020. Конспект лекций.

б) дополнительная литература

1. Рябов М. А., Невская Е. Ю., Сорокина Е. А., Шешко Т. Ф. Сборник основных формул по химии. – М.: АСТ: Астрель, 2009. 319 с. – (Краткий справочник студента).

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Рябов М. А., Линко Р.В. Неорганическая и аналитическая химия. Лабораторные работы М.: РУДН, 2015 -2020

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» (оценочные материалы), разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Ниже приводится демоверсия зачетной работы.

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Билет № 1 ДЕМОВЕРСИЯ

по курсу "Неорганическая и аналитическая химия" для студентов направления СЛА

1. Напишите электронные формулы атома Fe и иона Fe^{3+} с помощью символов. Укажите квантовые числа, соответствующие внешнему электрону в каждой формуле.
2. Зная, что ΔH° образования $CO_2(g)$ и $H_2O(g)$ равны соответственно -393,5 и -241,8 кДж/моль и $\Delta H^\circ = -1323,0$ кДж для реакции: $C_2H_4(g) + 3O_2(g) = 2H_2O(g) + 2CO_2(g)$, определите энтальпию образования $C_2H_4(g)$.
3. Сколько литров 2н раствора КОН можно приготовить из 1400 мл 30% раствора КОН ($\rho=1,3$ г/мл)?
4. Напишите в молекулярное, полной ионное и сокращенное ионное уравнения взаимодействия $Be(OH)_2$ с HCl и с NaOH
5. Напишите молекулярное, полное ионное и сокращенное ионное уравнения I стадии гидролиза $CuSO_4$. Укажите pH раствора.
6. 1 грамм PbI_2 растворяется в 1730 мл воды. Найти $K_s(PbI_2)$.
7. Вычислите концентрацию ионов серебра $[Ag^+]$ в 0,1М растворе $Na[Ag(CN)_2]$, если константа нестойкости комплексного иона равна $K_{1-2}=1,1 \cdot 10^{-21}$, а $[CN^-] = 1M$.

