





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

 Л.В. Левочкина
«14» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента пищевых наук
и технологий

 Ю.В. Приходько
«14» июня 2019 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Неорганическая химия»

Направление подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

Образовательная программа «Технология продукции и организация ресторанных услуг»
Форма подготовки очная

Школа биомедицины

Департамент пищевых наук и технологий

курс 1 семестр 1

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 7 /пр. 7 /лаб. 10 час.

в том числе в электронной форме лек. _____ /пр. _____ /лаб. _____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 24 час.

в том числе в электронной форме _____ час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

курсовая работа / курсовой проект _____ - _____ семестр

зачет _____ - _____ семестр

экзамен 1 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 г. №12-13-592

УМКД обсужден на заседании Департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины ДВФУ № 6 от «14» июня 2019 г.

Руководитель ОП:
Составитель:

Левочкина Л.В.
Н.Э. Струппуль, к.б.н., доц

АННОТАЦИЯ

учебно-методического комплекса дисциплины

«Неорганическая химия»

Направление подготовки: 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

Образовательная программа: «Технология продукции и организация ресторанных услуг»

Учебно-методический комплекс дисциплины «Неорганическая химия» разработан для студентов 1 курса по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания профиль подготовки «Технология продукции и организация ресторанных услуг» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основные законы химии, теорию основных разделов химии в соответствии программой, проявление теоретических закономерностей в растворах пищевых и непищевых компонентов (в гомогенных и гетерогенных системах), общетеоретические основы строения органических веществ и основные механизмы реакций.

Дисциплина «Неорганическая химия» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Физика», «Основы общей и технической

биохимии», «Аналитическая, физическая и коллоидная химия», «Физико-химические свойства продукции общественного питания».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).

к.б.н., доцент, Департамент
пищевых наук и технологий _____ Н.Э. Струппуль

Директор Департамента
пищевых наук и технологий _____ Ю.В. Приходько




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ ДВФУ


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

 Л.В. Левочкина
«14» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента пищевых наук
и технологий

 Ю.В. Приходько
«14» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

Неорганическая химия

Направление 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»

Профиль «Технология продукции и организация ресторанных услуг»

Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 1
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек. 7 /пр. 7 /лаб. 10 час.
в том числе в электронной форме лек. /пр. /лаб. час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
в том числе с использованием МАО 24 час.
в том числе в электронной форме час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.
курсовая работа / курсовой проект - семестр
зачет - семестр
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 №12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий, протокол № 6 от «14» июня 2019 г.

Руководитель ОП
Составитель:

 Левочкина Л.В.
Н.Э. Струппуль, к.б.н.. доц

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's/Specialist's/Master's degree in 19.03.04 Technology products and catering

Study profile/ Specialization/ Master's Program "Title" « Technology products and the organization of restaurant services »

Course title: organic chemistry

basic part of B1. B.18 **part of Block, _4_credits**

Instructor: Struppul N.

At the beginning of the course a student should be able to:

- the ability to use the basic laws of the natural sciences in professional activities, to apply the methods of mathematical analysis and mathematical (computer) modeling, theoretical and experimental research;
- the ability to identify the natural-science essence of the problems arising in the course of professional activity, to involve for solving them the corresponding physico-mathematical apparatus.

Learning outcomes:

OK-15 ability to self-organization and self-education

PC-26 Willingness to manage technological processes based on the physicochemical properties of raw materials

PC-27 the ability to conduct research according to a given method and analyze the results of experiments

PC-29 the ability to measure and compile a description of the experiments conducted, to prepare data for the preparation of surveys, reports and scientific publications; possession of statistical methods and means of processing experimental data of the research

Course description:

The study of measures for the protection of food raw materials and products from harmful environmental factors.

The study of the main hazards of raw materials and food products, their impact on the human body.

The study of the types and methods of assessing and controlling the safety of food products.

The study of the epidemic significance of raw materials and food in the occurrence of various human infectious diseases, preventive measures.

Main course literature:

1. General chemistry: study guide / N. L. Glinka. - M.: KnoRus, 2013 (20 copies)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667020&theme=FEFU>

2. General and inorganic chemistry: textbook / N. S. Akhmetov. - SPb: Lan, 2014

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769422&theme=FEFU>

3. Korovin, N.V. General chemistry: studies. for stud. institutions higher. prof. Education / N.V. Korovin. - 13th ed., Pererab. and add. - M.: Publishing Center "Academy", 2011. - 496 p.

https://drive.google.com/file/d/1G0k8G3oHGnNqsnQ0q_HdliHjLJmxEGXd/view

4. Glinka, N.L. General chemistry: textbook / N.L. Glinka. - Moscow: KNORUS, 2011. - 752 p.

<https://studfiles.net/preview/6128396/>

Form of final knowledge control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Неорганическая химия»

Дисциплина «Неорганическая химия» предназначена для студентов 1 курса, обучающихся по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, программа подготовки «Технология продукции и организация ресторанных услуг»; входит в базовую часть дисциплин и является обязательной для изучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е.; 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекции (36 час.), лабораторные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.) и самостоятельная работа студентов (54 час.), форма итогового контроля - экзамен.

Дисциплина «Неорганическая химия» логически и содержательно связана с такими курсами как «Физика» и «Введение в основы специальности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением законов термодинамики и биоэнергетики, коллигативных свойств растворов, ионных равновесий, электрохимии, химической кинетики и катализа, химии элементов главных и побочных подгрупп, химии биогенных элементов. Освоение дисциплины «Неорганическая химия» необходимо для последующего изучения таких дисциплин, как «Аналитическая, физическая и коллоидная химия», «Теоретические основы молекулярной кухни» и «Основы общей и технической биохимии».

Целью изучения дисциплины – является формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерности протекания химических процессов, развития химического мышления, дать краткое изложение наиболее значимых для химии теоретических понятий и законов, которые позволили бы использовать их на обширном материале химии неорганических соединений.

Задачи дисциплины:

- Овладеть навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств веществ и их биологической активности. Изучить основные законы химической кинетики и термодинамики в целях определения возможности протекания и направления биохимических процессов;
- Уметь применять законы химической кинетики для повышения скорости основных и блокирования побочных процессов;
- Уметь применять химические методы в аналитических и экологических целях.
- Научиться использовать методы общей и неорганической химии для решения конкретных задач пищевых производств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-15 способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	Литературные источники, способные углубить знания по физиологическим основам технологии продукции общественного питания
	Умеет	Организовывать поиск дополнительной информации
	Владеет	Навыками использования электронных ресурсов библиотеки
ПК-26 готовностью управлять технологическими процессами на основе физико-химических свойств сырья	Знает	Физико-химические свойства основных классов химических соединений, основы химической термодинамики для оценки физических и химических процессов, основные химические свойства соединений различных классов и взаимосвязь между ними
	Умеет	Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения
	Владеет	Навыками использования теоретических знаний в области общей и неорганической химии для решения химических проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на качество

		продуктов;
ПК-27 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	Знает	Физические и химические свойства основных классов неорганических соединений Назначение лабораторного оборудования. Правила обращения с посудой и реактивами
	Умеет	Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой. Разбираться в описании лабораторных методик. Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов. Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов. Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.
	Владеет	Методами исследования химического состава сырья и продуктов Умением критически анализировать результаты научных исследований
ПК-29 способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	Знает	методы статистической обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов; основы составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	Умеет	проводить статистическую обработку и анализ исследуемых технологических процессов; составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи
	Владеет	методами статистической обработки экспериментальной информации; навыками анализа исследуемых технологических процессов при их моделировании; практическими навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; готовностью проводить измерения и наблюдения проводимого

		эксперимента
--	--	--------------

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Неорганическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: активное чтение, эксперимент, дебрифинг, проблемная лекция.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Основы общей химии (18 час.)

Тема 1. Периодический закон и периодическая система. Основные понятия и закономерности (*Проблемная лекция*) (2 час.)

Периодическая система. Развитие представлений о строении атома. Квантовые числа. Основные характеристики химических элементов. Биогенные элементы.

Тема 2. Химическая кинетика. Закономерности протекания химических реакций (1 час.)

Задачи химической кинетики. Молекулярность и порядок химической реакции. Скорость химической реакции. Графический способ определения скорости химической реакции. Формальная кинетика. Кинетика реакций целого порядка. Методы определения порядка реакции.

Тема 3. Химическая связь. Гибридизация (1 час.)

Ковалентная связь. Ионная связь. Критерии полярности связи. Металлическая связь. Водородная связь. Квантово-механические представления о природе ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей.

Тема 4. Теория растворов электролитов и неэлектролитов (1 час.)

Количественные характеристики растворов. Растворимость и произведение растворимости. Коллигативные свойства растворов. Закон

Рауля. Следствия из закона Рауля. Явление осмоса. Теория электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация воды.

Тема 5. Буферные растворы (1 час.)

Классификация буферных систем. Механизм действия буферных систем. Буферная ёмкость. Факторы, влияющие на буферную ёмкость. Буферные системы живых систем.

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (1 час.)

Электронная теория ОВР. Классификация ОВР. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Понятие о гальваническом элементе. Возможность и направление протекания ОВР. Окислительно-восстановительные реакции в биологических системах.

Тема 7. Комплексные соединения (1 час.)

Строение комплексных соединений. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Признаки образования. Диссоциация. Константы нестойкости и устойчивости.

Тема 8. Введение в физическую химию. Основы химической термодинамики (Проблемная лекция) (3 час.)

Начала термодинамики. Первый закон термодинамики для изопроецессов. Термохимия. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Критерии спонтанного протекания процессов. Связь энергии Гиббса и константы равновесия. Термодинамические расчеты.

Тема 9. Фазовые равновесия и растворы (1 час.)

Фазовые равновесия. Коллигативные свойства растворов. Разделение жидких растворов

Тема 10. Электрохимия (2 час.)

Растворы электролитов. Кондуктометрия. Изолированные и совмещенные равновесия.

Тема 11. Химическая кинетика и катализ (2 час.)

Формальная кинетика. Механизм химических реакций. Сложные реакции. Катализ.

Тема 12. Электродные потенциалы и ЭДС (2 час.)

Электродные потенциалы. Электрохимические цепи. Коррозия металлов. Электрохимическая кинетика.

Раздел II. Неорганическая химия (18 час.)

Тема 1. s-Элементы. Подгруппы I-A и II-A. (4 час.)

Строение атомов элементов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

Тема 2. p-Элементы. Подгруппы III-A и IV-A. (4 час.)

Строение атомов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

Тема 3. p-Элементы. Подгруппы V-A и VI-A. (4 час.)

Строение атомов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

Тема 4. p-Элементы. Подгруппа VII-A. Галогены. (2 час.)

Строение атомов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

Тема 5. d-Элементы. Элементы побочных подгрупп. (2 час.)

Строение атомов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

Тема 6. Инертные газы и f-элементы. (2 час.) (Проблемная лекция)

Строение атомов элементов, характерные степени окисления, нахождение в природе, получение, свойства, их соединения, применение.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Раздел I. Основы общей химии (18 час.)

Занятие 1. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Строение атома (2 час.).

Занятие 2. Классы химических соединений (2 час.).

Занятие 3. Типы химической связи (2 час.).

Занятие 4. Понятие о гибридизации орбиталей (2 час.).

Занятие 5. Кинетика химических реакций (2 час.) (*Круглый стол*).

Занятие 6. Растворы (2 час.).

Занятие 7. рН. Буферные растворы (2 час.).

Занятие 8. Химическая термодинамика (2 час.)

Занятие 9. Электродные потенциалы и ЭДС (2 час.) (**в т.ч. Круглый стол, 1 час.**)

Раздел II. Неорганическая химия (18 час.)

Занятие 1. s-Элементы IA подгруппы. (2 час.).

Занятие 2. s-Элементы IIА подгруппы (2 час.).

Занятие 3. p-Элементы IIIА подгруппы (2 час.).

Занятие 4. p-Элементы IVА подгруппы (2 час.).

Занятие 5. p-Элементы VА подгруппы (2 час.).

Занятие 6. p-Элементы VIА подгруппы (2 час.).

Занятие 7. Галогены (элементы VIIА подгруппы) (2 час.).

Занятие 8. d-элементы IB и IIB подгрупп (2 час.) (*активное чтение*).

Занятие 9. d-элементы VIIIB подгруппы (2 час.) (*активное чтение*).

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа № 1. Растворы, растворимость веществ. (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (2 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 2. Электролитическая диссоциация (4 час.)

В т.ч. дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3. Гидролиз солей (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 4. Смещение химического равновесия (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5. Скорость химической реакции (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 6. s-Элементы IA и IIА подгрупп (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 7. p-Элементы IIIА подгруппы (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 8. p-Элементы IVА подгруппы (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

Лабораторная работа № 9. p-Элементы VА подгруппы (4 час.)

В т.ч.: дебрифинг (1 ч) по результатам лабораторной работы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы общей химии	OK-15	Знает	Опрос, тесты	экзамен
			Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
		ПК-26	Знает	Опрос, тесты	экзамен

		ПК-27	Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	экзамен
			Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	экзамен
		ПК-29	Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	экзамен
			Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	экзамен
2	Неорганическая химия	ОК-14	Знает	Опрос, тесты	Экзамен
			Умеет	Выполнение лабораторных работ	Выполнение контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	Экзамен
			Умеет	Выполнение лабораторных работ	Выполнение контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ
		ПК-26	Знает	Опрос, тесты	Экзамен
			Умеет	Выполнение лабораторных работ	Выполнение контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	Защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	Экзамен
			Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
		ПК-27	Знает	Опрос, тесты	Экзамен
			Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
			Знает	Опрос, тесты	Экзамен
			Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ
			Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ
ПК-29	Знает	Опрос, тесты	Экзамен		
	Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ		
	Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ		
	Знает	Опрос, тесты	Экзамен		
	Умеет	Выполнение контрольных работ	защита контрольных работ		
	Владеет	Выполнение лабораторных работ	защита лабораторных работ		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта

деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка. – М.: КноРус, 2013 (20 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667020&theme=FEFU>

2. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. – СПб: Лань, 2014

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769422&theme=FEFU>

3. Коровин, Н.В. Общая химия : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В. Коровин. – 13-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 496 с.

https://drive.google.com/file/d/1G0k8G3oHGnNqsnQ0q_HdliHjLJmxEGXd/view

4. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – Москва: КНОРУС, 2011. – 752 с.

<https://studfiles.net/preview/6128396/>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник для вузов по медицинским, биологическим, агрономическим, ветеринарным, экологическим специальностям / В. А. Попков, Ю. А. Ершов, А. С. Берлянд ; под ред. Ю. А. Ершова. – М.: Юрайт, 2012

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:683900&theme=FEFU>

2. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова.- СПб: Лань, 2014

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731577&theme=FEFU>

3. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / [Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук и др.] ; под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - Санкт-Петербург : Лань, 2014

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:770185&theme=FEFU>

4. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. - Санкт-Петербург : Лань, 2014

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769422&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Государственная фармакопея XIII издания в трех томах, 2015 г.
<http://femb.ru/feml>

2. Федеральная электронная медицинская библиотека
<http://feml.scsml.rssi.ru/feml/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ
www.elibrary.ru

4. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

– Microsoft Office Professional Plus 2010;

– офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);

– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;

- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория г.Владивосток, о.Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М422 Площадь 159.2 м ²	Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона

	<p>Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeconly- Non-AES; Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Лабораторная аудитория г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М315, площадь 30 м²</p>	<p>Весы лабораторные AGN100; Магнитная мешалка ПЭ-6100 (5 шт); Магнитная мешалка ПЭ-6110 М с подогревом (2 шт); Плитка нагревательная электрическая; Пресс UNIQ-7 роторный таблетизирующий на 7 пуансонов; форма для формирования суппозиторий на 100 ячеек; холодильник, комплект лабораторной посуды.</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Неорганическая химия»

**Направление подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация
общественного питания»**

**Образовательная программа «Технология продукции и организация
ресторанных услуг»**

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к лабораторному практикуму	18 ч	Устный опрос, экспериментальные работы
2	Согласно графику учебного процесса	Подготовка и защита отчетов лабораторного практикума	18 ч	Отчет по лабораторной работе
3	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к семинарским занятиям, выполнение контрольных работ	18 ч	Устный опрос, защита тестов, контрольных работ
4	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к экзамену	54 ч	Экзамен

Вопросы для подготовки к семинарам

Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

Строение атома

1. Периодический закон Д.И. Менделеева в первоначальной и современной формулировке.
2. Электронное строение атома.
3. Квантовые числа
4. Принципы заполнения атомных орбиталей.
5. Периодичность химических свойств.

Классы химических соединений

1. Классы неорганических соединений.
2. Химические свойства основных, кислотообразующих, амфотерных оксидов
3. Кислые, основные, средние, двойные, комплексные соли. Гидролиз.
4. Гидроксиды. Свойства щелочей, амфотерных оксидов.
5. Кислоты: общие понятия, классификация, свойства, применение в пищевой промышленности.

Типы химической связи.

1. Понятие о химической связи.
2. Образование металлической, ионной связей, их характеристики.
3. Образование ковалентной связи, неполярная, полярная ковалентная связь.
4. Характеристики ковалентной связи (вид гибридизации валентных электронов атома, угол, длина, кратность, энергия).

Понятие о гибридизации орбиталей

1. Понятие гибридизации валентных электронов.
2. Метод валентных связей
3. Метод молекулярных орбиталей
4. Форма гибридных орбиталей.
5. Валентный угол.

Кинетика химических реакций (Круглый стол).

1. Понятие о скорости и порядке химической реакции.
2. Закон действия масс, его применение для расчетов скорости реакций.
3. Химическое равновесие, смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.

Круглый стол на тему «Интенсификация производства путем увеличения скорости химических процессов и направленного смещения химического равновесия. Промышленные катализаторы.

Биохимический катализ. Ферменты и МЭК в пищевых производствах»

Растворы.

1. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень электролитической диссоциации.
2. Понятия о силе кислот и оснований
3. Коллигативные свойства растворов.
4. Осмос

pH. Буферные растворы

1. pH, pOH, водная константа.
1. Расчет pH.
2. Понятие, классификация и механизм действия буферных систем.
3. Буферная ёмкость и факторы, влияющие на нее.
4. Основные буферные системы живых систем.

Химическая термодинамика

1. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.
2. Понятие об энтальпии, энтропии, свободной энергии Гиббса.
3. Критерий самопроизвольности протекания процесса.

Электродные потенциалы и ЭДС (в т.ч. *Круглый стол, 1 час.*)

1. Гальванические элементы
2. Электродные потенциалы.
3. Уравнение Нернста.
4. Условия протекания реакций. Расчет эдс

Круглый стол на тему «Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии»

s-Элементы IA подгруппы.

1. Общая характеристика.
2. Нахождение в природе.
3. Методы получения.
4. Химические свойства.

s-Элементы IIА подгруппы

2. Общая характеристика.
3. Нахождение в природе.
4. Методы получения.
5. Химические свойства.
6. Жесткость природных вод. Методы устранения

p-Элементы IIIА подгруппы

1. Общая характеристика.
2. Методы получения.
3. Химические свойства.
4. Практическое значение

p-Элементы IVА подгруппы

1. Общая характеристика.
2. Нахождение в природе.
3. Химические свойства.
4. Биологическая роль.
5. Практическое применение

p-Элементы VА подгруппы

1. Общая характеристика.
2. Нахождение в природе.
3. Методы получения.
4. Химические свойства.
5. Биологическая роль.
6. Практическое применение

p-Элементы VIА подгруппы

1. Общая характеристика.
2. Нахождение в природе.
3. Методы получения.
4. Химические свойства.
5. Биологическая роль.

Галогены (элементы VIA подгруппы)

1. Общая характеристика.
2. Методы получения.
3. Химические свойства.
4. Биологическая роль.
5. Практическое применение

d-элементы IB и IIB подгрупп (активное чтение).

1. Общая характеристика.
2. Методы получения.
3. Химические свойства.
4. Практическое применение

d-элементы VIII подгруппы (активное чтение).

1. Общая характеристика.
2. Методы получения.
3. Химические свойства.
4. Практическое применение

Вопросы для самоподготовки студентов к лабораторным работам и дебрифингу

Лабораторная работа № 1. Растворы, растворимость веществ.

- Понятие малорастворимого электролита. Разница между понятиями «малорастворимый» и «малодиссоциирующий» электролиты.
- Понятие насыщенного раствора. Равновесие в системе малорастворимый электролит – насыщенный раствор.
- Произведение растворимости (K_s). Растворимость (S). Факторы, влияющие на растворимость.
- Условия выпадения и растворения осадков.

Лабораторная работа № 2. Электролитическая диссоциация

- Понятие электролита. Процесс диссоциации. Степень диссоциации. Классификация электролитов.
- Равновесия в растворах электролитов, понятие о протолитическом равновесии. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) растворов.
- Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Расчет рН растворов сильных электролитов.
- Диссоциации слабых оснований и кислот. Константа диссоциации. Закон разбавления Освальда, расчет степени диссоциации и рН растворов слабых кислот и оснований.
- Степень диссоциации. Что нужно сделать с раствором электролита, чтобы увеличить в нём степень диссоциации? Как влияет на равновесие в растворе электролита добавление вещества, не содержащего одноименные ионы?

Лабораторная работа № 3. Гидролиз солей

- Понятие гидролиза как взаимодействия вещества с водой.
- Гидролиз анионов и катионов солей.
- Константа гидролиза как константа равновесия процесса гидролиза; степень гидролиза. Конкуренция процессов гидролиза и диссоциации слабого электролита. Расчет рН растворов солей.
- Смещение равновесия при гидролизе. Необратимый гидролиз.

Лабораторная работа № 4. Смещение химического равновесия

- Что называют химическим равновесием?
- Почему химическое равновесие является динамическим?
- Что такое константа равновесия?
- От чего зависит константа равновесия и что она характеризует?
- Сформулируйте принцип Ле-Шателье и влияние различных факторов на смещение химического равновесия.

Лабораторная работа № 5. Скорость химической реакции

- Что такое скорость химической реакции? От каких факторов она зависит?
- Как влияет концентрация реагирующих веществ на скорость химической реакции? Напишите математическое выражение закона действующих масс. Что показывает константа скорости реакции?
- Как зависит скорость химической реакции от природы реагирующих веществ?
- Математическое выражение правила Вант-Гоффа. Температурный коэффициент Вант-Гоффа?
- Что такое энергия активации, активные молекулы, активный комплекс? Что такое энергетическая диаграмма.
- Что называется катализом? В чем суть катализа? Что такое катализатор? Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Активаторы. Промоторы. Каталитические яды.

Лабораторная работа № 6. s-Элементы IA и IIA подгрупп

- Почему щелочные металлы хранят под слоем вазелинового масла или керосина либо в запаянных ампулах?
- Перечислите те элементы второй группы главной подгруппы, которые реагируют с водой при комнатной температуре аналогично натрию и калию. Напишите уравнения соответствующих реакций.
- Какие из металлов II группы не требуют для хранения особых предосторожностей, аналогичных тем, которые применяются для щелочных металлов?
- Предложите не менее двух способов разделения катионов магния и бериллия при их совместном присутствии в растворе.

- Опишите последовательность химических операций, которые позволяют разделить катионы стронция и бария (при их совместном присутствии в растворе) хроматным методом.

Лабораторная работа № 7. p-Элементы IIIA подгруппы

- Изобразите схематически структуру гидратированного тетраборат-иона.
- Какие продукты получаются при обработке тетрабората натрия в водном растворе: а) избытком серной кислоты; б) избытком гидроксида натрия?
- Можно ли для взаимодействия с алюминием заменить концентрированную азотную кислоту: а) разбавленной азотной кислотой; б) разбавленной серной кислотой; в) концентрированной серной кислотой; г) концентрированной соляной кислотой; д) концентрированной ортофосфорной кислотой?
- С какой целью на первом этапе взаимодействия алюминия с водой проводится обработка его поверхности щелочью? Почему амальгамированный алюминий реагирует с водой, в отличие от алюминия, не обработанного солями ртути?
- Предложите не менее двух способов разделения катионов магния и алюминия при их совместном присутствии в растворе.
- Можно ли приготовить раствор, одновременно содержащий: а) хлорид алюминия и карбонат натрия; б) нитрат алюминия и сульфид натрия; в) сульфат алюминия и гидрокарбонат натрия?

Лабораторная работа № 8. p-Элементы IVA подгруппы

- Опишите процессы, которые будут протекать при постепенном выпаривании жидкости из раствора, содержащего гидрокарбонат натрия (температура комнатная). Какой состав будет иметь продукт прокаливания твердого остатка от такого выпаривания?

- Что получается при кипячении раствора, содержащего гидрокарбонат кальция? Можно ли выделить кристаллический гидрокарбонат кальция?
- Какие индикаторы можно использовать вместо фенолфталеина для определения реакции среды растворов солей ортокремниевой кислоты?
- Если приготовление раствора хлорида олова(II) вести без добавления соляной кислоты, то выпадает белый осадок. Каков его состав? Напишите уравнения протекающих реакций.
- Что будет наблюдаться, если для взаимодействия со свинцовым суриком Pb_3O_4 взять вместо азотной кислоты серную, а вместо соляной кислоты – иодоводородную?

Лабораторная работа № 9. р-Элементы VA

- Можно ли определить присутствие солей аммония в сильнокислотной среде с помощью реактива Несслера? Зачем при подготовке раствора тетраиодомеркураата калия добавляют к нему гидроксид калия?
- Можно ли для проведения реакции гидролиза вместо ортофосфата, гидроортофосфата и дигидроортофосфата натрия использовать ортофосфат, гидроортофосфат и дигидроортофосфат кальция?
- Почему обнаружение ортофосфат-иона молибдатным методом ведут в сильнокислотной среде?
- Сравните хлориды сурьмы (III) и сурьмы (V) по их склонности к гидролизу. Приведите соответствующие уравнения реакций.
- Составьте уравнения реакций, которые будут протекать, если для взаимодействия с соляной кислотой и гидроксидом натрия вместо хлорида сурьмы (III) использовать: а) хлорид сурьмы (V), б) хлорид мышьяка (III), в) хлорид мышьяка(V), г) хлорид висмута(III).

- Если при подготовке раствора хлорида висмута (III) не добавлять соляную кислоту, то вместо темно-коричневого выпадает белый осадок. Каков его состав?

Пример теста на тему «Растворы»

Уровень сложности вопроса	очень простой	простой	средний	выше среднего	высокий
	A	B	C	D	E

Тип ответа	один вариант ответа	несколько вариантов ответа	прямой ввод ответа	соответствие	упорядочение
	1	2	3	4	5

1. (B2) Электролитами являются:

- 1) NaOH 2) CO 3) HNO₃ 4) CH₄ 5) ZnCl₂ 6) C₂H₅OH

2. (C1) Вещество, в водном растворе которого обнаружены катионы Na⁺, H⁺, а также анионы SO₃²⁻, является:

- 1) кислотой 2) щелочью 3) средней солью 4) кислой солью 5) основной солью

3. (B1) В растворе фосфата калия больше всего ионов:

- 1) H⁺ 2) K⁺ 3) PO₄³⁻ 4) HPO₄²⁻ 5) H₂PO₄⁻ 6) OH⁻

4. (B2) Сокращенное ионное уравнение H⁺ + OH⁻ → H₂O отвечает взаимодействию:

- а) Fe(OH)₃ + HCl →
 б) H₂SO₄ + KOH →
 в) H₂SO₄ + Ba(OH)₂ →

5. (B2) Неэлектролитами являются:

- 1) NO 2) CuSO₄ 3) CH₃OH 4) HNO₃ 5) C₂H₆

6. (B1) При полной диссоциации одного моля вещества образуются три моля ионов. Формула этого вещества:

- 1) HCl 2) NaOH 3) Zn(NO₃)₂ 4) AlCl₃

7. (B2) При полной диссоциации одного моля вещества образуются два моля ионов. Формула этого вещества:

- 1) HCl 2) NaOH 3) Zn(NO₃)₂ 4) AlCl₃

8. (B1) При полной диссоциации одного моля вещества образуются четыре моля ионов. Формула этого вещества:

- 1) HCl 2) NaOH 3) Zn(NO₃)₂ 4) AlCl₃
9. (B1) При полной диссоциации одного моля вещества образуется пять молей ионов. Формула этого вещества:
- 1) Fe₂(SO₄)₃ 2) Na₃PO₄ 3) NaOH 4) Fe(NO₃)₃
10. (B2) Слабыми электролитами являются:
- 1) H₂SO₃ 2) H₂SO₄ 3) H₂S 4) K₂SO₄
11. (B2) Сульфат-ионы могут находиться в водных растворах в значительных количествах с катионами:
- а) H⁺ б) Pb²⁺ в) NH₄⁺ г) Ba²⁺
12. (B1) Водные растворы электролитов проводят электрический ток за счет:
- а) катионов и электронов б) анионов и электронов
в) только электронов г) катионов и анионов
13. (B1) Вещества, которые при диссоциации в воде в качестве катионов образуют только ионы водорода, называются:
- а) щелочами б) кислыми солями
в) кислотами г) амфотерными гидроксидами
14. (B2) Сильными электролитами являются:
- 1) Zn(NO₃)₂ 2) H₂S 3) HNO₃ 4) HCOOH
15. (B2) Катион Ba²⁺ может находиться в водных растворах в значительных количествах совместно с анионами:
- а) Cl⁻ б) CO₃²⁻ в) SO₄²⁻ г) NO₃⁻
16. (B1) Вещества, которые при диссоциации в воде в качестве катионов образуют только ионы металла:
- а) средние соли б) кислые соли
в) соли аммония г) амфотерные гидроксиды
17. (B1) Вещества, которые при диссоциации в воде в качестве анионов образуют только гидроксид ионы:
- 1) основные соли 2) кислоты
3) щелочи 4) амфотерные гидроксиды
18. (B2) Слабыми электролитами являются:
- а) H₂O б) Ba(OH)₂ в) HF г) Cu(OH)₂
19. (B2) Пары ионов, которые не могут совместно находиться в водном растворе в значительных количествах:
- а) H⁺ и OH⁻ б) Ag⁺ и NO₃⁻ в) Ca²⁺ и PO₄³⁻ г) Ba²⁺ и CO₃²⁻
20. (B2) Вещества, которые могут диссоциировать в воде как по типу кислоты, так и по типу основания:
- а) CH₃COOH б) Al(OH)₃ в) Ba(OH)₂ г) Zn(OH)₂

21. (B1) В растворе некоторой соли содержится один моль катионов металла и 106.5 г ионов Cl^- . Формула соли:

- а) NaCl б) FeCl_3 в) CaCl_2 г) KClO_3

22. (B2) Сильными электролитами являются:

- а) HClO_4 б) CH_3COOH в) KNO_3 г) H_2CO_3

23. (B1) Пара ионов участвующая в образовании осадка при сливании водных растворов K_2CO_3 и BaCl_2 :

- а) $\text{CO}_3^{2-} + \text{K}^+ \rightarrow$ б) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow$
в) $\text{Cl}^- + \text{K}^+ \rightarrow$ г) $\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}^- \rightarrow$

24. (B1) Вещества, которые при диссоциации в воде могут образовывать как ионы водорода, так и гидроксид-ионы, называются:

- а) кислотами б) амфотерными гидроксидами
в) основаниями г) кислыми солями

25. (B2) Вещества, которые в водном растворе диссоциируют ступенчато:

- а) FeCl_3 б) KH_2PO_4 в) NaHCO_3 г) KOH

26. (B1) Электролитической диссоциации подвергаются:

- а) соединения с ковалентными неполярными связями;
б) соединения с ковалентными полярными связями;
в) соединения с ионными связями.

27. (B1) К сильным электролитам относится:

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
б) H_2SiO_3 ;
в) H_2SO_4 .

28. (B1) Группа веществ, содержащая только сильные электролиты:

- а) NaCl ; $\text{Cu}(\text{OH})_2$; HNO_3 ;
б) BaCl_2 ; H_2CO_3 ; NaOH ;
в) K_2SO_4 ; HNO_3 ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

29. (B2) Слабые электролиты:

- а) в растворе полностью диссоциируют на ионы;
б) диссоциируют обратимо и ступенчато;
в) имеют степень диссоциации, близкую к 100%.

30. (B1) В растворе объемом 1 л, содержащем 0.15 моль $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, суммарное число молей ионов Mg^{2+} и NO_3^- равно:

- а) 0.15;
б) 0.30;

в) 0.45.

31. (B1) В растворе объемом 1 л, содержащем 0.1 моль FeCl_3 , суммарное число молей ионов Fe^{3+} и Cl^- равно:

а) 0.4;

б) 0.2;

в) 0.1.

32. (B1) 1 моль фосфата натрия растворяют в воде. Количество молей ионов натрия, образующихся при полной диссоциации соли:

а) 1;

б) 2;

в) 3.

33. (D1) Растворимость соли A_2B равна 10^{-6} моль/л. ПР этой соли:

А) $1 \cdot 10^{-6}$; Б) $1 \cdot 10^{-12}$; В) $1 \cdot 10^{-18}$; Г) $2 \cdot 10^{-18}$; Д) $4 \cdot 10^{-18}$.

34. (D1) $\text{PP}(\text{PbS}) = 1 \cdot 10^{-29}$. Растворимость (моль/л):

А) $1 \cdot 10^{-29}$; Б) $3.2 \cdot 10^{-15}$; В) $3.2 \cdot 10^{-14}$; Г) $1 \cdot 10^{-15}$; Д) $3.2 \cdot 10^{-28}$.

35. (D1) Растворимость соли AB_2 равна 0.02 г в 100 мл раствора. Молярная масса соли равна 200 г/моль. ПР этой соли:

А) $1 \cdot 10^{-3}$; Б) $1 \cdot 10^{-6}$; В) $4 \cdot 10^{-9}$; Г) $2 \cdot 10^{-9}$; Д) $1 \cdot 10^{-9}$.

36. (D1) m г вещества (неэлектролита), имеющего молекулярную массу M , растворено в G г растворителя, имеющего эбулиоскопическую постоянную E . Повышение температуры кипения раствора вычисляется по формуле:

А) $(G \cdot m \cdot 1000) / (E \cdot M)$;

Б) $(E \cdot m \cdot G) / (M \cdot 1000)$; В) $(E \cdot M \cdot G) / (m \cdot 1000)$.

Г) $(E \cdot M \cdot 1000) / (m \cdot G)$; Д) $(E \cdot m \cdot 1000) / (M \cdot G)$.

37. (E1) Вещество, при растворении 2 г которого в 200 г этилового эфира, температура кипения раствора повышается до 34.65°C ($E=2$; $t_{\text{кип}}=34.5^\circ\text{C}$)

А) NaBr ; Б) KCl ; В) LiI ; Г) NaCl ; Д) LiBr .

38. (E1) m г неэлектролита растворено в G г растворителя, имеющего криоскопическую постоянную K . Молекулярная масса M растворенного вещества вычисляется по формуле:

А) $(K \cdot m) / (\Delta t \cdot G)$; Б) $(\Delta t \cdot G) / (K \cdot m)$; В) $(K \cdot G) / (\Delta t \cdot m \cdot 1000)$;

Г) $(K \cdot m \cdot G) / (\Delta t \cdot 1000)$; Д) $(K \cdot m \cdot 1000) / (\Delta t \cdot G)$.

39. (D1) Раствор, обладающий большим осмотическим давлением ($P_{\text{осм}}$): 1-ый раствор - в 1 л ацетона 15 г стирола $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$; 2-ой раствор - в 1 л ацетона 15 г тетраэтилсвинца $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$:

А) 1-ый раствор; Б) 2-ой раствор; В) оба раствора имеют одинаковое $P_{\text{осм}}$.

40. (E1) Предполагая диссоциацию полной, определите, при какой температуре будет кипеть раствор 10 г BaCl_2 в 500 мл воды ($E=0.52$; $t_{\text{кип}}=100^\circ\text{C}$):

А) $10 \cdot (1000/500) \cdot 0.52 + 100$; Б) $10 \cdot (100/500) \cdot 0.52 + 100$; В) $(10/208) \cdot (1000/500) \cdot 0.52 + 100$;

Г) $3 \cdot (10/208) \cdot (1000/500) \cdot 0.52 + 100$; Д) $(10/208) \cdot (800/1000) \cdot 0.52 + 100$.

41. (E1) Имеются два раствора: 1-ый раствор – 18.8 г фенола $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ в 500 г этилового спирта; 2-ой раствор – 27.8 г нитрофенола $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ в 500 г этилового спирта. Укажите раствор, который будет кипеть при более высокой температуре:

А) 1-ый раствор; Б) 2-ой раствор; В) оба раствора кипят при одинаковой температуре.

42. (D1) Раствор, обладающий большим осмотическим давлением ($P_{\text{осм}}$): содержащий в 1 л бензола 10 г толуола C_7H_8 (I), или в 1 л бензола 10 г ксилола C_8H_{10} (II):

А) 1-ый раствор; Б) 2-ой раствор; В) оба раствора имеют одинаковое $P_{\text{осм}}$.

43. (C1) При добавлении хлорида аммония к раствору гидроксида аммония равновесие реакции диссоциации NH_4OH смещается:

а) вправо;

б) влево;

в) равновесие не смещается.

44. (C1) Вещества, необходимые для осуществления перехода $\text{Cr}^{3+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3$:

а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и H_2O ;

б) CrCl_3 и NaOH ;

в) Cr_2O_3 и NaOH .

45. (B1) При смешивании растворов хлорида алюминия и гидроксида натрия идет:

а) реакция ионного обмена с образованием $\text{Al}(\text{OH})_3$ и NaCl ;

б) окислительно-восстановительная реакция;

в) взаимное усиление реакций гидролиза с образованием осадка $\text{Al}(\text{OH})_3$ и H_2CO_3 .

Пример контрольной работы

1. Написать электронное строение следующих атомов/ионов:

а. _____

б. _____

с. _____

2. Определить, какой атом описывается формулой:

а. _____

б. _____

с. _____

3. Рассчитать максимально возможное число электронов на _____ уровне атома _____

4. Составить структурные формулы следующих молекул/ионов

a. _____

b. _____

c. _____

5. Определить тип гибридизации и форму частицы:

a. _____

b. _____

c. _____

6. Определить вид химической связи (все имеющиеся):

a. _____

b. _____

c. _____

7. Расставить коэффициенты в уравнении химической реакции

8. Закончить уравнения реакций:

9. Написать уравнение гидролиза для: _____

10. Отметьте темы, которые Вам *наименее* понятны и требуют особого внимания на практических и лабораторных занятиях/

- Периодический закон, периодическая система, основные закономерности в ПС
- Строение атома, распределение электронов по орбиталям
- Химическая связь, образование химической связи
- Термодинамика (I, II начала термодинамики)
- Химическая кинетика (скорость хим. реакций)
- Гибридизация. МВС, ММО
- Другое: _____



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Неорганическая химия»

**Направление подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация
общественного питания»**

**Образовательная программа «Технология продукции и организация
ресторанных услуг»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-15 способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	Литературные источники, способные углубить знания по физиологическим основам технологии продукции общественного питания
	Умеет	Организовывать поиск дополнительной информации
	Владеет	Навыками использования электронных ресурсов библиотеки
ПК-26 готовностью управлять технологическими процессами на основе физико-химических свойств сырья	Знает	Физико-химические свойства основных классов химических соединений, основы химической термодинамики для оценки физических и химических процессов, основные химические свойства соединений различных классов и взаимосвязь между ними
	Умеет	Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения
	Владеет	Навыками использования теоретических знаний в области общей и неорганической химии для решения химических проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на качество продуктов;
ПК-27 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	Знает	Физические и химические свойства основных классов неорганических соединений. Назначение лабораторного оборудования. Правила обращения с посудой и реактивами
	Умеет	Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой. Разбираться в описании лабораторных методик. Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов. Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов. Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.
	Владеет	Методами исследования химического состава

		сырья и продуктов Умение критически анализировать результаты научных исследований
ПК-29 способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	Знает	методы статистической обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов; основы составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	Умеет	проводить статистическую обработку и анализ исследуемых технологических процессов; составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи
	Владеет	методами статистической обработки экспериментальной информации; навыками анализа исследуемых технологических процессов при их моделировании; практическими навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; готовностью проводить измерения и наблюдения проводимого эксперимента

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОК-15 способностью к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	базовые понятия в изучаемой области, общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами	получать и обрабатывать информацию в изучаемой и профессиональной сфере	умение аналитически работать с литературой по курсу, систематизировать полученную информацию, последовательно высказывается в ситуациях меж профессиональног	45-64

		профессионального характера для повышения общекультурного уровня		о общения	
	умеет (продвинутый)	самосовершенствоваться и развиваться, осуществлять анализ социальной действительности и с позиций новых знаний и мировоззренческой рефлексии, грамотно, логично и последовательно высказывается в ситуациях меж профессионального общения	способами получения, обработки и передачи информации в профессиональной сфере	общенаучными методами в изучении; владение навыками ведения дискуссии, навыками публичного выступления	65-84
	владеет (высокий)	навыками устной и письменной речи в ситуациях меж профессионального общения в пределах изученного материала, владеет навыками поиска методов решения этических задач	знание правовых и этических основ и норм биомедицинской деятельности	способность раскрыть суть правовых и этических принципов организации медицинской и смежных отраслей деятельности	85-100
ПК-26 готовностью управлять технологическими процессами на основе физико-химических свойств сырья	знает (пороговый уровень)	Физико-химические свойства основных классов химических соединений, основы химической термодинамики для оценки физических и	Знает основные свойства различных химических веществ, реакции, которые вступают данные соединения,	Способность разбираться в процессах, происходящих в процессе хранения и приготовления пищевых продуктов	45-64

		химических процессов, основные химические свойства соединений различных классов и взаимосвязь между ними	влияние внешних условий на химические реакции		
	умеет (продвинутый)	Оценивать технологические процессы и формирование качества пищевых продуктов с химической точки зрения	Умеет оценить влияние различных технологических процессов на показатели качества продукта	Способность соотнести изменение показателей продукта и используемую технологию	65-84
	владеет (высокий)	Навыками использования теоретических знаний в области общей и неорганической химии для решения химических проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на качество продуктов;	Владеет навыками применения теоретических знаний в области общей, неорганической, физической, органической и пищевой химии для решения химических проблем, возникающих в процессе приготовления и хранения пищи и влияющих на качество продуктов;	Способен применять полученные знания в различных разделах химии для освоения физических, химических, процессов происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	85-100
ПК-27 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	знает (пороговый уровень)	Физические и химические свойства основных классов неорганических соединений. Назначение лабораторного оборудования. Правила обращения с посудой и реактивами	Знает как обращаться с химическими веществами и лабораторным оборудованием, как правильно записывать свои наблюдения эксперименты и как представлять их в отчетах и научных публикациях	Знает как проводить анализы и интерпретировать их результаты	45-64

	<p>Обращаться с химическими реактивами и лабораторной посудой. Разбираться в описании лабораторных методик. Использовать основные методы анализа пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов и правильно применять их для исследования конкретных объектов. Понимать и обсуждать аналитические данные о химическом составе сырья и продуктов. Применять аналитические данные для описания изменений, происходящих при технологических процессах, хранении и порче пищевых продуктов.</p>	<p>Умеет проводить некоторые анализы пищевых продуктов и применять полученные данные для оценки качества продуктов, использовать их при написании отчетов и планировании дальнейших работ</p>	<p>Способность Использовать аналитические данные для оценки качества продуктов, использовать их при написании отчетов и планировании дальнейших работ</p>	65-84
	<p>Методами исследования химического состава сырья и продуктов Умением критически анализировать результаты научных исследований</p>	<p>Владение методами исследования химического состава сырья и продуктов, умением критически анализировать результаты научных и исследований и использовать их</p>	<p>Способность проводить измерения и наблюдения, критически оценивать полученные результаты и использовать их для прогнозирования и планирования в профессионально й деятельности</p>	85-100

			в профессиональной деятельности		
ПК-29 способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	знает (пороговый уровень)	методы статистической обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов; основы составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Знание основ составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Способность оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады, статьи	45-64
	умеет (продвинутый)	проводить статистическую обработку и анализ исследуемых технологических процессов; составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи	Умение составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи	Способность на хорошем уровне составлять и оформлять научно-технические документы, отчеты, обзоры, доклады и статьи	65-84
	владеет (высокий)	методами статистической обработки экспериментальной информации; навыками анализа исследуемых технологических процессов при их моделировании практическими навыками составления и оформления	Владение практическими навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; готовностью проводить измерения и	Способность проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований Способность оформлять научно-техническую информацию,	85-100

		научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; готовностью проводить измерения и наблюдения проводимого эксперимента	наблюдения проводимого эксперимента	отчеты, обзоры, статьи, использовать их для написания собственных работ, а также оформлять свои научные изыскания в соответствии с требованиями изданий	
--	--	---	-------------------------------------	---	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в форме контрольных мероприятий: защиты контрольной работы, собеседования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (опрос);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (выполнение и защита лабораторных работ);
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов. Проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Предусматривает учет результатов всех этапов освоения курса. При условии

успешно пройденных двух этапов текущей аттестации, студенту выставляется промежуточная аттестация (зачет, экзамен).

Оценочные средства для промежуточной аттестации **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово- механической теории строения атомов.
2. Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки).
3. Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ.
4. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО).
5. Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.
6. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.
7. Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.
8. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность.
9. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей.
10. Сигма и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей.
11. Поляризуемость и полярность ковалентной связи.
12. Гибридизация атомных орбиталей.
13. Пространственное расположение атомов в молекулах.
14. Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул.

15. Межмолекулярные взаимодействия и их природа.
16. Энергия межмолекулярного взаимодействия.
17. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
18. Водородная связь и ее разновидности.
19. Химические свойства металлов, кислот, солей, оксидов и гидроксидов.
20. Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, электролиты.
21. Степень и константа ионизации.
22. Закон разбавления Оствальда.
23. Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М. Сеченова.
24. Понятие о коллигативных свойствах растворов.
25. Закон Вант - Гоффа об осмотическом давлении.
26. Плазмолиз, гемолиз, тургор.
27. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
28. Произведение растворимости.
29. Условия растворения и образования осадков.
30. Ионное произведение воды.
31. Водородный показатель.
32. pH растворов сильных кислот и оснований.
33. Растворы слабых электролитов.
34. Константа ионизации (диссоциации).
35. Ступенчатый характер ионизации.
36. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури).
37. Константы кислотности и основности.
38. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.
39. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.
40. Амфотерные электролиты (амфолиты).
41. Буферные растворы. Состав, принцип действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее.

42. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
43. Закон действующих масс.
44. Константа химического равновесия.
45. Порядок химической реакции
46. Графические и аналитические методы определения порядка химической реакции
47. Простые и сложные реакции
48. Основные типы ОВР
49. Электродный потенциал
50. Уравнение Нернста, расчет ЭДС
51. Направление протекания ОВР
52. Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС).
53. Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов.
54. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию.
55. Природа химической связи в КС.
56. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов.
57. Объяснение окраски КС переходных металлов.
58. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.
59. Классификация и номенклатура КС.
60. Комплексные кислоты, основания, соли. π - комплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.
61. Основные понятия химической термодинамики, первое начало. Внутренняя энергия и энтальпия.
62. Термохимия. Калориметрия. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчеты.

63. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность системы.
64. Характеристические функции и термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Химический потенциал. Термодинамические факторы, определяющие возможность и направление процесса.
65. Химическое равновесие. Константа равновесия. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах.
66. Изменение константы равновесия с температурой. Уравнение изохоры и изобары Вант-Гоффа. Принцип смещения равновесия Ле Шателье.
67. Химическая кинетика. Скорость реакции (средняя и истинная). Факторы, влияющие на скорость реакции.
68. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа скорости. Особенность применения ЗДМ для гетерогенных процессов.
69. Кинетическая классификация реакций по молекулярности и порядку. Реакции нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения.
70. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений молекул. Энергия активации. Анализ уравнения Аррениуса. Основы теории активированного комплекса.
71. Сложные реакции. Параллельные, последовательные, обратимые, сопряженные и колебательные реакции.
72. Цепные и фотохимические процессы. Анализ диаграммы цепной реакции. Цепные реакции в химии живых систем.
73. Металлы. Физические и химические свойства металлов.
74. Способы получения металлов.
75. Разнообразие степеней окисления металлов, устойчивых при обычных условиях.

76. Элементы I группы. Главная и побочная подгруппы.
77. Щелочные металлы. Свойства, соединения.
78. Щелочи.
79. Поваренная соль и ее применение в кондитерском деле.
80. Щелочно-земельные металлы.
81. Оксиды, гидроксиды щелочно-земельных металлов.
82. Применение солей кальция, магния, бария.
83. Жесткость воды. Способы ее устранения.
84. Цинк: физические и химические свойства.
85. Биологическая роль цинка.
86. Ртуть, кадмий: физические и химические свойства.
87. Медь. Получение, свойства, применение.
88. Сплавы меди, соли меди их применение.
89. Растворимость и гидролизуемость солей меди.
90. Элементы III-A группы.
91. Алюминий, свойства, получение, применение.
92. Соединения алюминия.
93. Применение солей алюминия.
94. Главная и побочная подгруппы IV группы.
95. Углерод, свойства и применение.
96. Угольная кислота и ее соли.
97. Гидрокарбонат натрия в кондитерском деле.
98. Свинец, получение, свойства, применение.
99. Оксиды, гидроксиды свинца
100. Окислительно-восстановительные свойства свинца.
101. Олово, получение, свойства, применение.
102. Оксиды, гидроксиды и соли олова.
103. Применение олова при упаковке пищевых продуктов.
104. Общие свойства элементов V- A группы.
105. Фосфор и его соединения.

106. Элементы V -А группы.
107. Азот. Свойства азота.
108. Аммиак. Соли аммония.
109. Азотная кислота и азотистая кислота, их свойства.
110. Азотные удобрения.
111. Элементы VI группы.
112. Сопоставьте свойства элементов главной и побочной подгруппы.
113. Сера: физические и химические свойства.
114. Оксиды серы, сероводород, серная, сернистая и тиосерная кислоты их свойства.
115. Хром, свойства, применение.
116. Сплавы хрома. Хромовые защитные покрытия.
117. Оксиды и гидроксиды хрома.
118. Соли хрома.
119. Окислительные свойства хрома (VI).
120. Сопоставьте свойства элементов главной и побочных подгрупп VII группы.
121. Хлор, свойства, применение. Указать его кислородные и водородные соединения, их свойства.
122. Марганец. Природные соединения марганца.
123. Соединения марганца со степенями окисления +2, +4, +6, +7.
124. Оксиды. Гидроксиды марганца.
125. Соли марганца.
126. Окислительно-восстановительные свойства марганца (VII) в зависимости от pH Среды.
127. Железо, получение, свойства, применение.
128. Оксиды, гидроксиды железа.
129. Соли железа.
130. Комплексные соединения железа, их применение.

1. ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены