



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Лечебное дело»


В.В. Усов
«09» июля 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента
клинической медицины


Б.И. Гельцер
«09» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

«Химия»

Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»

Форма подготовки: очная

Курс 1, семестр 1

лекции 14 час.

практические занятия 28 час.

лабораторные работы 14 час.

всего часов аудиторной нагрузки 56 час.

в том числе с использованием МАО – 6 час.

самостоятельная работа 52 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы ()

зачет не предусмотрен

экзамен 1 курс, 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки специалитет), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 № 95.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании Департамента клинической медицины. Протокол № 8 от «09» июля 2019 г.

Составитель: к.б.н., доцент Струпуль Н.Э.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Химия» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе высшего образования 31.05.01 «Лечебное дело», входит в вариативную часть учебного плана дисциплиной по выбору, реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единицы.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» (уровень подготовки специалистет).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением законов термодинамики и биоэнергетики, коллигативных свойств растворов, ионных равновесий, электрохимии, химической кинетики и катализа, органической химии, аналитической химии и физико-химических методов анализа. Освоение дисциплины «Химия» необходимо для последующего изучения таких дисциплин, как «Фармакология», «Медицинская биотехнология» и «Биохимия».

Цель изучения дисциплины – является овладение будущими специалистами основами химических и физико-химических знаний, которые необходимы для исследования процессов, протекающих в живом организме, при их переходе в качественно новые физиологические явления.

Задачи дисциплины:

- Овладеть навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств веществ и их фармакологической активности. Изучить основные законы химической кинетики и термодинамики в целях определения возможности протекания и направления биоэнергетических процессов;

- Уметь применять законы химической кинетики для повышения скорости основных и блокирования побочных процессов;
- Уметь применять физико-химические методы в аналитических и экологических целях.
- Научиться использовать методы неорганической, физической, аналитической и органической химии для решения конкретных задач биологии и медицины.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Знает	Основные химические и физико-химические понятия и методы, применяемые при решении профессиональных задач
	Умеет	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач
	Владеет	Понятийным аппаратом и навыками исполнения основных химических и физико-химических методов при решении профессиональных задач.
ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	Химические и физико-химические факторы, лежащие в основе патологических процессов в организме человека.
	Умеет	Применять химические и физико-химические понятия и методы при оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
	Владеет	Общими методами оценки состояний и процессов в организме человека, связанных с различными химическими и физико-химическими факторами

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

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 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. Основы химической термодинамики. Закономерности протекания химических реакций (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 3. Химическая кинетика. Закономерности протекания химических реакций (3 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 4. Химическая связь. Гибридизация (2 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 5. Теория растворов электролитов и неэлектролитов (2 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 6. Буферные растворы (2 час.)

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

Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы (2 час.)

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

Тема 8. Комплексные соединений (2 час.)

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

Модуль II. Основы органической химии (10 час.)

Тема 1. Углеводороды (2 час.)

Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены, циклоалканы. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура, строение, химические свойства нахождение в природе. Полимеризация непредельных углеводородов. Применение углеводородов в медицинской практике.

Тема 2 Кислородсодержащие органические соединения (4 час.)

Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Понятие о функциональной группе. Классификация, гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Химические свойства. Качественные реакции функциональных групп. Фенолформальдегидные, глифталевые, мочевиноформальдегидные смолы, полиэфирные волокна. Стереоизомерия. Оптические изомеры: антиподы, диастереоизомеры, D и L ряды, рацематы. Значение оптической изомерии

Тема 3 Амины, аминокислоты, белки (2 час.)

Амины: классификация, строение, номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины и аммонийные соли. Получение и химические свойства. Диамины. Аминокислоты: классификация, получение и химические свойства. Белки. Распространение в природе. Структура белков, химические свойства, гидролиз. Качественные реакции. Денатурация белков

Тема 4 Липиды. Углеводы (2 час.)

Состав, строение, распространение в природе. Химические свойства. Мыла: жидкие и твердые. Синтетические моющие средства. Жиры. Моносахариды: строение (таутомерия, стереоизомерия), номенклатура. Химические свойства. Полисахариды: сахароза, мальтоза, крахмал, целлюлоза. Их строение, распространение в природе. Химические свойства. Искусственные и натуральные волокна на основе углеводов

Модуль III. Основы аналитической химии (8 час.)

Тема 1 Основные принципы и понятия аналитической химии (3 час.) (Проблемная лекция)

Классификация методов химического анализа. Понятие об аналитическом сигнале. Этапы химического анализа. Способы выражения концентраций в аналитической химии. Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в аналитической химии.

Тема 2 Качественный химический анализ (1 час.)

Количественные характеристики аналитических реакций. Типы аналитических реакций. Аналитическая классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Применение катионов различных аналитических групп в медицине.

Тема 3 Количественный химический анализ (4 час.)

Классификация методов количественного анализа. Общие принципы титриметрического анализа. Физико-химические методы анализа: общая характеристика, принципы спектрального анализа; спектрофотометрия; поляриметрия; рефрактометрия. Электрохимические методы анализа. Хроматография.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

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

1. Периодический закон Д.И. Менделеева в первоначальной и современной формулировке.
2. Электронное строение атома.
3. Периодичность химических свойств.

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

1. Классы неорганических соединений.
2. Основные свойства оксидов, солей, оснований. кислот.

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

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

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

1. Понятие гибридизации валентных электронов.
2. Форма гибридных орбиталей. Валентный угол.

Занятие 5. Химическая термодинамика. (2 час.).

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

Занятие 6. Кинетика химических реакций. (2 час.).

1. Понятие о скорости и порядке химической реакции.
2. Закон действия масс, его применение для расчетов скорости реакций.
3. Понятие о химическом равновесии, обратимые и необратимые реакции.
4. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье.
5. Явление катализа. Химический катализ. Ферменты.

Занятие 7. Растворы. (2 час.).

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

Занятие 8. pH и кислотность (2 час.).

1. Понятие о титруемой и активной кислотности.
2. pH, pOH, водная константа.
3. Расчет pH.

Занятие 9. Буферные растворы. (2 час.).

1. Понятие, классификация и механизм действия буферных систем.
2. Буферная ёмкость и факторы, влияющие на нее.
3. Основные буферные системы живых систем.

Занятие 10. Углеводороды. (4 час.).

1. Строение, изомерия, номенклатура, гомологический ряд алканов.

2. закономерности изменения физических свойств в гомологических рядах
3. Химические свойства алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов.

Занятие 11. Спирты, альдегиды, карбоновые кислоты (4 час.).

1. Строение, изомерия, номенклатура.
2. Функциональные группы. природа карбоксильной группы (σ и π -связь), полярность связи C=O
3. Высшие карбоновые кислоты: насыщенные и ненасыщенные; сложные эфиры высших кислот.

Занятие 12. Аминокислоты, белки. (2 час.).

1. классификация и номенклатура аминокислот
2. получение аминокислот гидролизом белков и синтетическим методом
3. амфотерность, образование солей с кислотами и щелочами
4. образование полипептидов, амидная связь
5. белки, классификация белков, структура белков.

Занятие 13. Углеводы. 2 час.).

1. моносахариды. классификация углеводов, их роль в живой природе.
2. стереохимия моноз, оптическая активность, D- и L- ряды; химические свойства моносахаридов
3. дисахариды - восстанавливающие и невосстанавливающие; строение и свойства. Гидролиз.
4. Полисахариды. Крахмал; целлюлоза.

Занятие 14. Основы аналитической химии. (2 час.).

1. Цели и задачи аналитической химии. Понятие аналитического сигнала. Этапы химического анализа.
2. Качественный и количественный анализ.
3. Принципы качественного анализа

Занятие 15. Количественные методы аналитической химии. (2 час.).

1. Понятие о титриметрических методах анализа. Титранты. Стандартные растворы. Индикаторы.
2. Кислотно основное, окислительно-восстановительное, комплексометрическое титрование.

Занятие 16. Физико-химические методы аналитической химии (2 час.).

1. Оптические методы анализа. Спектрофотометрия. Основной закон светопоглощения.
2. Рефрактометрический, поляриметрический методы.
3. Общие понятия о хроматографических методах разделения и концентрирования.

Лабораторные работы (54 час.)

Лабораторная работа № 1. Классы химических соединений (2 час.)

Лабораторная работа № 2. Скорость химических реакций и химическое равновесие (4 час.)

Лабораторная работа № 3. Электролитическая диссоциация (4 час.)

Лабораторная работа № 4. Условия образования и растворения осадков (4 час.)

Лабораторная работа № 5. Определение pH и буферной ёмкости буферных систем (4 час.)

Лабораторная работа № 6. Окислительно-восстановительные реакции (4 час.)

Лабораторная работа № 7. Коррозия металлов (4 часа)

Лабораторная работа № 8. Свойства комплексных соединений (4 час.)

Лабораторная работа № 9. Качественный анализ катионов и анионов (4 час.)

Лабораторная работа № 10. Приготовление растворов заданной концентрации (4 час.)

Лабораторная работа № 11. Титриметрические метода анализа. Определение железа методом перманганатометрии (4 час.)

Лабораторная работа № 12. Определение содержания ионов железа фотометрическим методом (4 час.)

Лабораторная работа № 13. Определение содержания сахара поляриметрическим и рефрактометрическим методом (4 час.).

Лабораторная работа № 14. Хроматографические методы анализа (4 час.).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» 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 дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль I. Основы общей химии, Модуль II. Основы органической химии. Модуль III. Основы аналитической химии	ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 1 семестр -1-45
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
2	Модуль I. Основы общей химии, Модуль II. Основы органической химии. Модуль III. Основы аналитической химии	ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 2 семестр -46-95
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад,	УО-2 Коллоквиум

				сообщение	
--	--	--	--	-----------	--

Контрольные и методические материалы, 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

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. "Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014." - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>

2. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник / Жолнин А.В. Под ред. В.А. Попкова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421086.html>

3. Общая химия [Электронный ресурс] / Попков В.А., Пузаков С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html>

4. Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Химия [Электронный ресурс] : учебник / Пузаков С.А. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5970401986.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Курс лекций по неорганической химии

[http://mirznanii.com/v/PBS9SnSqjNw-325628/kurs-lektsiy-neorganicheskaya-khimiya-professor-khimicheskogo-fakulteta-mgu-shevelkov-andrey-
vladimirovich](http://mirznanii.com/v/PBS9SnSqjNw-325628/kurs-lektsiy-neorganicheskaya-khimiya-professor-khimicheskogo-fakulteta-mgu-shevelkov-andrey-vladimirovich)

2. Неорганическая химия: химия элементов

<https://openedu.ru/course/spbu/CHEM/>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprice SP3x64 Операционная система 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 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема

	<p>видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). 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</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 видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Мультимедийная аудитория</p>	<p>Мультимедийная аудитория: 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 Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeconly- Non-AES; Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 315</p>	<p>Лаборатория биологической и пищевой химии: лаб.столы химич.пристенные, вытяжные шкафы - 4 шт., нагревательные приборы 2 шт., химическая посуда, реактивы, рН - метр. рН - 213 стационарный - С - метр Кондуктометр Насос вакуумный Комовского Колбонагеватель LOIP-LN-250 Люминоскоп Спектофотометр Прибор для определения тем-ры плавления Рефрактометр</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Химия

Направление подготовки 31.05.01 Лечебное дело
профиль/ специализация/ магистерская программа «Лечебное дело»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

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	4 ч	Устный опрос, экспериментальные работы
2	Согласно графику учебного процесса	Подготовка и защита отчетов лабораторного практикума	4 ч	Отчет по лабораторной работе
3	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к семинарским занятиям	4 ч	Устный опрос, письменные контрольные работы
4	Согласно графику учебного процесса	Подготовка реферата	4 ч	Устный доклад с презентацией
5	Согласно графику учебного процесса	Подготовка к экзамену	36 ч	Экзамен

Список примерных тем для подготовки реферата

- Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи.
- Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов Ca и Sr, изоморфное замещение (проблема стронция-90)
- Роль осмоса в биосистемах.
- Биологическая роль комплексных соединений. Металлоферменты, понятие о строении их активных центров.
- Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, карбин и фуллерен. Характеристика, применение.
- Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость, газ, плазма, конденсат Бозе-Эйнштейна, Фермионный конденсат. Квантовый эффект Холла.
- Квантовая характеристика электрона. Квантовые числа. Квантово-запутанные частицы

- Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апиrogenная вода, их получение и применение в фармации.
- Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы.
- Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.
- Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.
- Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны.
- Химизм токсического действия соединений свинца.
- Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках).
- Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода.
- Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине.
- Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.
- Радиоактивные элементы. Применение радиоактивных изотопов в медицине. Метод меченых атомов.
- Радиоактивность. Альфа- и бета-радиоактивность природных минеральных вод

- Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов
- Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.
- Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов.
- Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид).
- Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине
- Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути.
- Явление катализа: основные принципы и типы катализа. Катализаторы, ингибиторы и каталитические яды.
- Явление сорбции и десорбции. Природные и синтетические сорбенты. Активированный уголь. Силикагели.
- Современные физико-химические методы исследования в медицине.

Вопросы для самоподготовки студентов к лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Классы химических соединений (2 час.)

1. Какие классы неорганических веществ существуют?
2. Какие вещества относятся к оксидам и каковы их химические свойства?
3. Какие вещества называются основаниями и каковы их химические свойства?
4. Какие соединения называются кислотами, каковы их отличительные химические свойства?
5. Какие вещества называются солями и каковы их свойства?

6. Чем отличаются по составу основные, кислые, средние соли?

Лабораторная работа № 2. Скорость химических реакций и химическое равновесие (4 час.)

1. Что такое скорость химической реакции? От каких факторов она зависит?

2. Как влияет концентрация реагирующих веществ на скорость химической реакции? Напишите математическое выражение закона действующих масс. Что показывает константа скорости реакции?

3. Как зависит скорость химической реакции от природы реагирующих веществ?

4. Математическое выражение правила Вант-Гоффа. Температурный коэффициент Вант-Гоффа?

5. Что такое энергия активации, активные молекулы, активный комплекс? Что такое энергетическая диаграмма.

6. Что называется катализом? В чем суть катализа? Что такое катализатор? Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Активаторы. Промоторы. Каталитические яды.

7. Что называют химическим равновесием? Почему химическое равновесие является динамическим? Что такое константа равновесия? От чего зависит константа равновесия и что она характеризует?

8. Сформулируйте принцип Ле-Шателье и влияние различных факторов на смещение химического равновесия.

Лабораторная работа № 3. Электролитическая диссоциация (4 час.)

1. Понятие электролита. Процесс диссоциации. Степень диссоциации. Классификация электролитов.

2. Равновесия в растворах электролитов, понятие о протолитическом равновесии. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) растворов.

3. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Расчет рН растворов сильных электролитов.

4. Диссоциации слабых оснований и кислот. Константа диссоциации. Закон разбавления Освальда, расчет степени диссоциации и рН растворов слабых кислот и оснований.

5. 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 № 4. Условия образования и растворения осадков (4 час.)

1. Понятие малорастворимого электролита. Разница между понятиями «малорастворимый» и «малодиссоциирующий» электролиты.
2. Понятие насыщенного раствора. Равновесие в системе малорастворимый электролит – насыщенный раствор.
3. Растворимость и константа осадкообразования. Факторы, влияющие на растворимость.
4. Условия выпадения и растворения осадков.

Лабораторная работа № 5. Определение рН и буферной ёмкости буферных систем (4 час.)

1. Что называется буферной системой? В чём заключается буферное действие?
2. Какие буферные системы вы знаете?
3. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее. Расчет буферной емкости.
4. Значение и область применения буферных систем.

Лабораторная работа № 6. Окислительно-восстановительные реакции (4 час.)

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Что такое процесс окисления? Процесс восстановления?
2. Как зависит поведение вещества в окислительно-восстановительной реакции от степеней окисления атомов, входящих в его состав? Какие вещества проявляют свойства только окислителей? Только восстановителей? Окислительно-восстановительную двойственность?
3. Как можно определить, какие продукты образуются в ходе окислительно-восстановительной реакции?
4. В чем сущность метода электронного баланса? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?
5. В чем сущность метода полуреакций? Каков порядок действий при составлении уравнения реакции этим способом?

Лабораторная работа № 7. Коррозия металлов (4 часа)

1. Химическая и электрохимическая коррозия: в чем принципиальное различие между ними?
2. Основные факторы, определяющие скорость химической и электрохимической коррозии.
3. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Какие металлы могут служить в качестве протектора при защите от коррозии железа, свинца?
6. На чем основано действие ингибиторов коррозии? Приведите примеры ингибиторов.

Лабораторная работа № 8. Свойства комплексных соединений (4 час.)

1. Основные понятия и определения. Номенклатура комплексных соединений.
2. Термодинамика комплексообразования. Константы устойчивости. Факторы, влияющие на термодинамическую устойчивость комплексов.

3. Строение и состав комплексных частиц. Степень окисления комплексообразователя, заряд комплексного иона, понятие лигандов и координационного числа.

4. Диссоциация комплексных соединений и выражения констант устойчивости и нестойкости.

5. Практическое применение констант нестойкости для установления возможности взаимодействия между растворами веществ.

Лабораторная работа № 9. Качественный анализ катионов и анионов (4 час.)

1. Основные понятия качественного химического анализа (аналитический сигнал, реагент и т.д.)

2. Понятие чувствительности и избирательности реакций в аналитике. Способы, увеличивающие чувствительность и избирательность реакций. Предел обнаружения, обнаруживаемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предельное разбавление.

3. Основные виды химической классификации катионов. Распределение катионов по группам по кислотно-основной классификации.

4. Групповые реагенты, качественные реакции на катионы различных аналитических групп. Понятие дробного и совместного осаждения.

5. Применение катионов первой-третьей групп в медицине и фармацевтическом анализе.

Лабораторная работа № 10. Приготовление растворов заданной концентрации (4 час.)

1. Что такое раствор? Приведите примеры жидкого, газообразного и твердого раствора.

2. Как измеряют плотность раствора?

3. Понятие содержание и концентрация. Какие способы выражения концентрации растворов Вы знаете?

4. Как рассчитывают титр, молярную, нормальную, моляльную, процентную концентрацию?

Лабораторная работа № 11. Титриметрические метода анализа. Определение железа методом перманганатометрии (4 час.)

1. Дайте определение терминов «титрование», «титрант», «титруемое вещество», «индикатор», «точка эквивалентности», «конечная точка».

2. Объясните, в чем заключается сущность титриметрического метода анализа с визуальным фиксированием конечной точки титрования.

6. Дайте определение понятия «индикатор» и укажите основные характеристики индикаторов.

7. Объясните, что такое интервал перехода и показатель титрования индикатора, и укажите, какова связь между этими характеристиками.

8. Объясните в чем заключается сущность метода перманганатометрического титрования.

Лабораторная работа № 12. Определение содержания ионов железа фотометрическим методом (4 час.)

1. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера.

2. Объясните, какие причины вызывают кажущиеся отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера.

3. Изложите теоретические основы метода фотоэлектроколориметрии и спектрофотометрии.

4. Каким образом определяют концентрацию в фотометрических методах анализа? Охарактеризуйте аналитические и графические методы.

Лабораторная работа № 13. Определение содержания сахара поляриметрическим и рефрактометрическим методом (4 час.).

1. Понятие о преломлении света. Показатель преломления. Явление полного внутреннего отражения.

2. Изложите сущность метода рефрактометрии и принцип работы рефрактометра.

3. Объясните, каким образом показатель преломления зависит от температуры, длины волны падающего света и плотности среды.

5. Возможен ли анализ смеси веществ методом рефрактометрии.

6. Дайте понятие плоско поляризованного света, оптически активных веществ, рацемических смесей.

7. Объясните сущность поляриметрического анализа и принцип работы поляриметра.

Лабораторная работа № 14. Хроматографические методы анализа (4 час.).

1. Что такое сорбция, адсорбция, абсорбция, десорбция? Дайте краткую характеристику каждому процессу.

2. Что называют сорбентом (адсорбентом, абсорбентом) и сорбатом (адсорбатом, абсорбатом)? Приведите примеры.

3. В чем заключается сущность хроматографического процесса? Укажите его характерные признаки.

4. По каким признакам можно провести классификацию известных видов хроматографии?

5. Объясните, в чем заключается метод ионообменной хроматографии?

6. Что такое ионит, катионит, анионит? От чего зависят их ионообменные свойства?

7. Какие задачи можно решать, используя ионообменную хроматографию?



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

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Химия

Направление подготовки 31.05.01 Лечебное дело
профиль/ специализация/ магистерская программа «Лечебное дело»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	Знает	Основные химические и физико-химические понятия и методы, применяемые при решении профессиональных задач
	Умеет	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач
	Владеет	Понятийным аппаратом и навыками исполнения основных химических и физико-химических методов при решении профессиональных задач.
ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	Химические и физико-химические факторы, лежащие в основе патологических процессов в организме человека.
	Умеет	Применять химические и физико-химические понятия и методы при оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека
	Владеет	Общими методами оценки состояний и процессов в организме человека, связанных с различными химическими и физико-химическими факторами

VII. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль I. Основы общей химии, Модуль II. Основы органической химии. Модуль III. Основы	ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 1 семестр -1-45
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест

	аналитической химии	решении профессиональных задач	Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
2	Модуль I. Основы общей химии, Модуль II. Основы органической химии. Модуль III. Основы аналитической химии	ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы зачета 2семестр -46-95
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Основные химические и физико-химические понятия и методы, применяемые при решении профессиональных задач	Оптимальное и своевременное применение формул для решения профессиональных задач	61-75
	умеет (продвинутый)	Применять химические и физико-химические методы при решении профессиональных задач	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	76-85
	владеет (высокий)	Понятийным аппаратом и навыками исполнения основных химических и физико-химических методов при решении профессиональных задач.	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	86-100

ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Химические и физико-химические факторы, лежащие в основе патологических процессов в организме человека.	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	61-75
	умеет (продвинутый)	Применять химические и физико-химические понятия и методы при оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	76-85
	владеет (высокий)	Общими методами оценки состояний и процессов в организме человека, связанных с различными химическими и физико-химическими факторами	Оптимальное и своевременное применение физико-химических методов для решения профессиональных задач	86-100

* **Критерий** – это признак, по которому можно судить об отличии состояния одного явления от другого. Критерий шире показателя, который является составным элементом критерия и характеризует содержание его. Критерий выражает наиболее общий признак, по которому происходит оценка, сравнение реальных явлений, качеств, процессов. А степень проявления, качественная сформированность, определенность критериев выражается в конкретных показателях. Критерий представляет собой средство, необходимый инструмент оценки, но сам оценкой не является. Функциональная роль критерия – в определении или не определении сущностных признаков предмета, явления, качества, процесса и др.

Показатель выступает по отношению к критерию как частное к общему.

Показатель не включает в себя всеобщее измерение. Он отражает отдельные свойства и признаки познаваемого объекта и служит средством накопления количественных и качественных данных для критериального обобщения.

Главными характеристиками понятия «показатель» являются конкретность и диагностичность, что предполагает доступность его для наблюдения, учета и фиксации, а также позволяет рассматривать показатель как более частное по отношению к критерию, а значит, измерителя последнего.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Оценочные средства для промежуточной аттестации Химические задачи

Задача 1. В медицинской практике используется 3 %-ный водный раствор пероксида водорода, а также 30 %-ный раствор H_2O_2 («пергидроль»). Какой объем воды надо добавить к 5 мл 30 %-ного раствора H_2O_2 , чтобы получить 3 %-ный раствор? Плотность растворов принять равной 1 г/мл.

Ответ: $V(\text{H}_2\text{O}) = 45$ мл.

Задача 2. В медицинской практике используется 0,9 %-ный раствор NaCl в качестве изотонического. Рассчитайте массу катионов Na^+ и анионов Cl^- в 100 мл изотонического раствора, плотность которого равна 1,005 г/мл.

Ответ: $m(\text{Na}^+) = 0,36$ г; $m(\text{Cl}^-) = 0,55$ г.

Задача 3. Водный раствор аммиака массой 2,12 г разбавлен в мерной колбе вместимостью 250 мл. На титрование 10,0 мл разбавленного раствора затрачено 8,4 мл титранта с концентрацией $C(\text{HCl}) = 0,107$ моль/л. Рассчитайте массовую долю аммиака в исходном растворе.

Ответ: $\omega(\text{NH}_4\text{OH}) = 18,04$ %.

Задача 4. На титрование пробы раствора гидроксида натрия затратили 15,1 мл рабочего раствора с концентрацией соляной кислоты 0,103 моль/л. Чему равна масса NaOH в исследуемом растворе?

Ответ: $m(\text{NaOH}) = 0,062$ г.

Задача 5. На титрование активной кислотности желудочного сока объёмом 5 мл израсходовано 3,8 мл раствора NaOH ($C = 0,1$ моль/л). Вычислите активную кислотность желудочного сока (ммоль/л, ТЕ).

Ответ: $C_{H^+(акт)^+} = 76$ ммоль/л, 76 ТЕ.

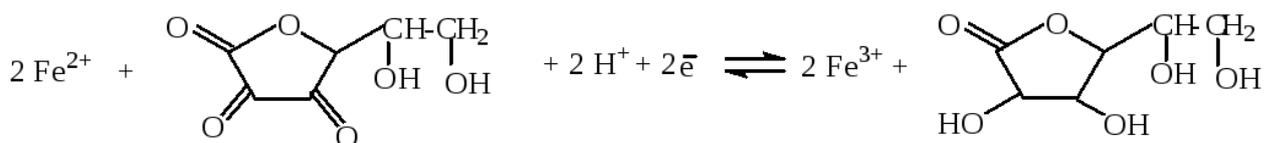
Задача 6. При проверке санитарно-гигиенического состояния кухонной посуды в котел налили 1 л дистиллированной воды, через некоторое время отобрали 10 мл и протитровали раствором соляной кислоты с $C(1/zHCl) = 0,01$ моль/л до нейтральной реакции. Определите массу щелочи (гидроксида натрия), содержащейся в 1 л промывных вод, если объем раствора, пошедшего на титрование, составил 5 мл.

Задача 7. В 100 г трески в среднем содержится 11,6 г белков и 0,3 г жиров. Рассчитайте энергию (в кДж и ккал), которая выделится при усвоении порции трески массой 228 г. Калорийность белков – 17,1 кДж/г, жиров – 38,8 кДж/г.

Ответ: $Q = 478,8$ кДж; $Q = 114,5$ ккал.

Задача 8. В состав лекарственных препаратов, рекомендуемых для лечения железодефицитной анемии, входят соли железа (II), которые легко окисляются даже на воздухе. Определите с помощью расчётов, может ли добавляемая в состав лекарственных препаратов аскорбиновая кислота препятствовать их окислению, если $\varphi^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77$ В, а φ^0 (дегидроаскорб. к-та / аскорб.к-та) = 0,14 В.

Решение:



$\varphi^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) > \varphi^0$ (дегидроаскорб.к-та / аскорб.к-та), поэтому окислителем является Fe^{3+} , а восстановителем - аскорбиновая кислота.

$$E^0 = \varphi^0(\text{ок-ля}) - \varphi^0(\text{вос-ля}) = 0,77 - 0,14 = 0,63 \text{ В.}$$

Следовательно, реакция протекает справа налево.

Ответ: аскорбиновая кислота препятствует окислению $Fe(II)$.

Задача 9. Что произойдет с эритроцитами при 310 К в 2-%-ном растворе глюкозы ($\rho = 1,006$ г/мл)?

Решение. Эритроциты в гипотонических растворах за счет эндосмоса лопаются, происходит гемолиз, а в гипертонических растворах - сморщиваются (цитолиз).

Осмотическое давление 2%-ного раствора глюкозы определяется по закону Вант-Гоффа:

$$V_p = m_p / \rho = 100 \text{ г} : 1,006 \text{ г/мл} = 99,4 \text{ мл} = 0,0994 \text{ л}$$

$$P_{\text{осм}} = C(X)RT, \text{ где } C(X) = \frac{m(x)}{M(x) \cdot V_p} = \frac{2 \text{ г}}{180 \text{ г/моль} \cdot 0,0994 \text{ л}} = 0,111 \text{ моль/л}$$

$$P_{\text{осм}} = 0,111 \cdot 10^3 \text{ моль/м}^3 \cdot 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 310 \text{ К} = 285947 \text{ Па} = 285,947 \text{ кПа}$$

Ответ: $P_{\text{осм}}$ 2%-ного раствора глюкозы значительно меньше давления крови, 740-780 кПа, поэтому с эритроцитами в таком растворе произойдет гемолиз («осмотический» шок).

Задача 10. Рассчитайте осмотическое давление раствора KCl, в котором $C(\text{KCl}) = 0,01$ моль/л при 310 К, если изотонический коэффициент (i) равен 1,96. Каким будет этот раствор по отношению к плазме крови?

Решение: Для растворов электролитов в уравнении Вант-Гоффа вводится изотонический коэффициент (i) для учета электролитической диссоциации:

$$P_{\text{осм}} = iC(X) RT = 1,96 C(\text{KCl}) RT = 1,96 \cdot 0,01 \cdot 10^3 \text{ моль/м}^3 \cdot 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 310 \text{ К} = 50491,56 \text{ Па} = 50,5 \text{ кПа}$$

Ответ: раствор KCl при $C(\text{KCl}) = 0,01$ моль/л гипотоничен плазме крови.

Задача 11. Осмотическое давление крови в норме равно 740-780 кПа. Вычислите осмолярность крови при 310 К.

Решение: По уравнению Вант-Гоффа

$$P_{\text{осм}} = C(X)RT, C_{\text{осм}} = \frac{P_{\text{осм}}}{RT}, \text{ где } C_{\text{осм}} - \text{осмолярная концентрация.}$$

$$C_{\text{осм}} = \frac{740000 \text{ Па}}{8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 310 \text{ К}} = 287,3 \text{ осмоль/м}^3 = 0,287 \text{ осмоль/л}$$

$$C_{\text{осм}} = \frac{740000 \text{ Па}}{8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 310 \text{ К}} = 302,8 \text{ осмоль/м}^3 \approx 0,303 \text{ осмоль/л}$$

Ответ: 0,287-0,303 осмоль/л.

Задача 12. При несахарном диабете выделяются большие объемы разбавленной мочи, осмолярность которой снижается до 0,06 осмоль/л. Вычислите осмотическое давление такой мочи при 310 К.

Решение: $P_{\text{осм}} = C(X)RT = 0,06 \cdot 10^3 \text{ осмоль/м}^3 \cdot 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)} \cdot 310 \text{ К} =$
 $= 154566 \text{ Па} = 154,6 \text{ кПа}$

Ответ: осмотическое давление разбавленной мочи значительно ниже осмотического давления плазмы крови.

Задача 13. Вычислите температуру кипения и замерзания водного раствора фруктозы, массовая доля которого 5%.

Решение: По закону Рауля $\Delta t_{\text{кип}} = K_{\text{эб}}(\text{H}_2\text{O}) \cdot b(X)$; $\Delta t_{\text{зам}} = K_{\text{кр}}(\text{H}_2\text{O}) \cdot b(X)$

где $\Delta t_{\text{кип}}$ - повышение температуры кипения раствора; $\Delta t_{\text{зам}}$ - понижение температуры замерзания раствора; $K_{\text{эб}}(\text{H}_2\text{O})$ - эмбулиоскопическая константа для воды (справочная величина, равна 0,52 град \cdot кг/моль); $K_{\text{кр}}(\text{H}_2\text{O})$ - криоскопическая константа для воды (справочная величина, равна 1,86 град \cdot кг/моль); $b(X)$ - моляльная концентрация вещества X.

$$b(X) = \frac{m(x)}{M(x) \cdot m(\text{р-ля})}, \text{ моль/кг}$$

$$b(\text{фруктозы}) = \frac{5 \cdot 1000}{(100-5) \cdot 180} = 0,29 \text{ моль/кг};$$

$$\Delta t_{\text{кип}} = 0,52 \text{ град} \cdot \text{кг/моль} \cdot 0,29 \text{ моль/кг} = 0,15 \text{ град};$$

$$\Delta t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C} + 0,15^\circ\text{C} = 100,15^\circ\text{C};$$

$$\Delta t_{\text{зам}} = 1,86 \text{ град} \cdot \text{кг/моль} \cdot 0,29 \text{ моль/кг} = 0,54 \text{ град};$$

$$t_{\text{зам}} = 0^\circ\text{C} - 0,54^\circ\text{C} = -0,54^\circ\text{C}.$$

Ответ: 5%-ный раствор фруктозы закипит при 100,15°C, а замерзнет при -0,54°C.

Вопросы для подготовки к зачету (1-й семестр)

1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

- Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово- механической теории строения атомов.

- Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки).
- Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ.
- Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО).
- Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.
- Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.

2. Химическая связь и строение молекул. Классы соединений

- Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью.
- Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность.
- Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей.
- Сигма и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей.
- Поляризуемость и полярность ковалентной связи.
- Гибридизация атомных орбиталей.
- Пространственное расположение атомов в молекулах.
- Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул.
- Межмолекулярные взаимодействия и их природа.
- Энергия межмолекулярного взаимодействия.
- Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
- Водородная связь и ее разновидности.

- Химические свойства металлов, кислот, солей, оксидов и гидроксидов.

3. Растворы.

- Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество, электролиты.
- Степень и константа ионизации.
- Закон разбавления Оствальда.
- Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М. Сеченова.
- Понятие о коллигативных свойствах растворов.
- Закон Вант - Гоффа об осмотическом давлении.
- Плазмолиз, гемолиз, тургор.
- Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
- Произведение растворимости.
- Условия растворения и образования осадков.
- Ионное произведение воды.
- Водородный показатель.
- pH растворов сильных кислот и оснований.
- Растворы слабых электролитов.
- Константа ионизации (диссоциации).
- Ступенчатый характер ионизации.
- Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури).
- Константы кислотности и основности.
- Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.
- pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.
- Амфотерные электролиты (амфолиты).
- Буферные растворы. Состав, принцип действия. Буферная емкость и факторы, влияющие на нее.

4. Химическая кинетика.

- Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
- Катализ
- Закон действующих масс.
- Константа химического равновесия.
- Порядок химической реакции
- Графические и аналитические методы определения порядка химической реакции
- Простые и сложные реакции

5. Окислительно-восстановительные реакции

- Основные типы ОВР
- Электродный потенциал
- Уравнение Нернста, расчет ЭДС
- Направление протекания ОВР

6. Комплексные соединения

- Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС).
- Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов.
- Способность атомов различных элементов к комплексообразованию.
- Природа химической связи в КС.
- Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов.
- Объяснение окраски КС переходных металлов.
- Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.
- Классификация и номенклатура КС.
- Комплексные кислоты, основания, соли. Пи- комплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.

- **Вопросы для подготовки к экзамену (2-й семестр)**

1. Предмет органической химии. Сырьевые источники получения органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова. Представление о химической связи. Классификация органических соединений.
2. Природа ковалентной связи. δ - и π -связи. sp^3 , sp^2 , sp -гибридизация. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы.
3. Алканы. Строение, изомерия, номенклатура. Основные методы получения. Химические свойства. Циклоалканы.
4. Алкены. Строение: sp^2 –гибридизация, δ - и π -связи. Изомерия, номенклатура. Методы получения, физические и химические свойства. Правило Марковникова.
5. Алкены. Реакции присоединения. Направление присоединения к алкенам – механизм реакции. Карбокатионы. Реакции полимеризации: радикальный и ионный механизм.
6. Алкадиены. Строение, номенклатура. Методы получения, химические свойства. Полимеризация.
7. Алкины. Электронное строение тройной связи. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы получения. Физические и химические свойства.
8. Алифатические углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены. Сравнительная характеристика строения и химических свойств насыщенных и ненасыщенных углеводородов. Качественные реакции.
9. Ароматические углеводороды. Электронное строение ароматических циклов. Гомологический ряд, номенклатура. Методы синтеза, химические свойства.
10. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Механизм.
11. Жирноароматические углеводороды (арены). Заместители первого и второго рода. Реакционная способность и ориентация в реакциях электрофильного замещения.

12. Спирты. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства. Этиловый спирт. Синтетический спирт и ректификат.
13. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Получение и химические свойства. Глицерин, его получение, свойства. Понятие о жирах.
14. Альдегиды. Электронное строение альдегидной группы. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Альдольно-кетоновая конденсация.
15. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Сравнительная характеристика строения и химических свойств. Механизм реакции нуклеофильного присоединения.
16. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Классификация и номенклатура. Методы синтеза. Физические и химические свойства.
17. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура и химические свойства. Полимеры на основе дикарбоновых кислот.
18. Кетокислоты. Номенклатура и химические свойства. Кето-енольная таутомерия.
19. Оксикислоты. Номенклатура и химические свойства. Оптическая изомерия.
20. Высшие карбоновые кислоты – предельные и непредельные. Жиры, их строение, химические свойства. Получение мыла. Отверждение жиров.
21. Амины. Строение, номенклатура. Способы синтеза. Физические и химические свойства.
22. Органические кислоты и органические основания. Влияние заместителей на силу кислот и оснований.
23. Углеводы. Классификация, распространение в природе. Моносахариды. Гексозы: глюкоза, фруктоза. Их строение – алициклическая и циклические формы. Химические доказательства существования той и другой формы.

24. Моносахариды. Химические свойства.
25. Моносахариды. Оптические изомеры глюкозы. Таутомерные превращения. Явление мутаротации.
26. Глюкоза, ее строение, реакции брожения и их практическое использование.
27. Дисахариды. Классификация. Мальтоза, лактоза, сахароза. Строение, получение, физические и химические свойства.
28. Полисахариды. Крахмал. Строение, свойства, гидролиз. Амилоза и амилопектин.
29. Целлюлоза. Строение, химические свойства, практическое использование.
30. Аминокислоты, их классификация, номенклатура. α -аминокислоты: способы получения, химические свойства, диполярные ионы.
31. Белки, их строение, структура, химические свойства. Функции белков в живом организме.
32. Гетероциклические соединения. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. Электрофильное замещение в 5-ти и 6-тичленных ароматических гетероциклах

Оценочные средства для текущей аттестации

Приводятся типовые оценочные средства для текущей аттестации и критерии оценки к ним (по каждому виду оценочных средств) в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.